~~K. XXVI. 10. b~~

Ch. a. 146/2

Lehrbuch

der

Chemie.

Von

Benjamin Scholz,
Doctor der Arzneykunde und Profeſſor der allg. techniſchen Chemie
am k. k. polytechniſchen Inſtitute.

In zwey Bänden.

Zweyter Band,

welcher von den Salzen und von den organiſchen Verbindungen handelt.

BIBLIOTHECA
CIVITATIS
BABENBERGENSIS.

Mit Einer Kupfertafel.

Wien 1825.
Im Verlage der C. F. Beck'ſchen Buchhandlung.

Inhalt des zweyten Bandes.

(Die Ziffern bezeichnen die Seiten.)

Dritter Theil.

Unorganiſche Verbindungen der höhern Ordnungen.

Salze.

Definition, Eintheilung, Nomenclatur und Stöchiometrie der Salze, 3—12. Bedingungen zur Salzbildung 12. Dreyfache Salze 14. Aggregatzuſtand, Geruch, Geſchmack der Salze; ihr Verhalten gegen das Licht, 15. Verhalten der Salze gegen die E. und gegen den Wſt. 16. Verhalten zum Waſſer 17. Salzlaugen, 20. Kryſtalliſation der Salze, 22. Verhalten der Salze an der Atm., 27. Zerlegung der Salze durch Säuren, Baſen und durch andere Salze, 30.

I. Kohlenſaure Salze: Charakteriſtik derſelben, 35. Neutrales und ſaures kohlenſ. Ammoniak, 36. Neutrales und ſaures kohlenſ. Kali, 37. Pottaſche: ihre Bereitung, 39. Reinigung und Unterſuchung, 40—44. Neutrales und ſaures kohlenſ. Natron, 45. Sodaerzeugung, 46. Kohlenſ. Lithion, kohlenſ. Baryt, 47. Kohlenſ. Strontian, Kalk, 48. Kohlenſ. Bittererde, 49. Kohlenſ. Erden, 50. Kohlenſaurer Cerer, Uran, Mangan, Chrom, Kobalt, Wismuth, Zink, Kadmium, Bley, 51. Bleyweißfabrication, 52. 53. Kohlenſ. Kupfer, 54. Kohlenſ. Eiſen, Nickel, Queckſilber, Silber, 55.

II. Schwefelſaure Salze, 55.

III. Schwefligſaure Salze, 86.

IV. Unterſchwefelſaure Salze, 89.

V. Unterſchwefligſaure Salze, 89.

VI. Salpeterſaure Salze, 92.

VII. Unterſalpetrigſaure Salze, 138.

VIII. Chlorſaure Salze, 140.

IX. Chlorigſaure Salze, 141.

X. Jodſaure Salze, 153.

XI. Selenſaure Salze, 155.
XII. Phosphorſaure Salze, 159.
XIII. Phosphorigſaure Salze, 170.
XIV. Unterphosphorigſaure Salze, 171.
XV. Flußſaure Salze, 171.
XVI. Borſaure Salze, 176.
XVII. Wolframſaure Salze, 181.
XVIII. Molydänſaure Salze, 183.
XIX. Molybdänigſaure Salze, 186.
XX. Chromſaure Salze, 187.
XXI. Arſenikſaure Salze, 190.
XXII. Arſenigeſaure Salze, 195.
XXIII. Antimonſaure Salze, 198.
XXIV. Antimonigſaure Salze, 200.
XXV. Salzſaure oder chlorwaſſerſtoffſaure Salze, 201.
XXV. Jodwaſſerſtoffſaure Salze, 228.
XXVI. Schwefelwaſſerſtoffſaure Salze, 231.
XXVII. Selenwaſſerſtoffſaure Salze, 236.
XXVIII. Tellurwaſſerſtoffſaure Salze, 237.
XXIX. Blauſaure oder kyanwaſſerſtoffſaure Salze, 237.
XXX. Schwefelblauſaure Salze, 241.
XXXI. Eiſenblauſaure Salze, 244.

Pflanzenſaure Salze.

XXXII. Kleeſaure Salze, 262.
XXXIII. Weinſteinſaure Salze, 269.
XXXIV. Citronenſaure Salze, 281.
XXXV. Aepfelſaure Salze, 283.
XXXVI. Eſſigſaure Salze, 285.
XXXVII. Ameiſenſaure Salze, 298.
XXXVIII. Milchſaure Salze, 299.
XXXIX. Schleimſaure Salze, 300.
XL. Gallusſaure Salze, 301.
XLI. Bernſteinſaure Salze, 304.
XLII. Benzoeſaure Salze, 307.
XLIII. Honigſteinſaure Salze, 310.
XLIV. Campherſaure Salze, 311.
XLV. Korkſaure Salze, 311.
XLVI. Mohnſaure Salze, 312.
XLVII. Chinaſaure Salze, 313.

XLVIII. Meniſpermſaure, pilzſaure, ſchwammſaure, ſabadillſaure, jatrophaſaure, ſtocklackſaure Salze, 314—316.

Salze mit einer thieriſchen Säure.

Harnſaure Salze, 316. Brenzlichharnſaure, purpurſaure, erythriſchſaure Salze, 317 — 318.

Vierter Theil.

Von den organiſchen Verbindungen.

Entfernte und nähere Beſtandtheile organiſcher Weſen, 321. Eigenthümlichkeiten organ. Zuſammenſetzungen, 322. Was die org. Chemie leiſten ſoll, und was ſie leiſtet, 325.

A. Entfernte Beſtandtheile der Pflanzen.

Welken, Trocknen, Dörren der Pflanzen, 326. Methode Holz dauerhaft zu trocknen, 327. Röſten, Verkohlen, trockne Deſtillation der Pflanzen 329. Brandiges Pflanzenöhl, Holzeſſig, Theerſchweleren, 332. Thermolampen, 335. Verkohlung in liegenden Werkern 338, und in ſtehenden Meilern, 340. Arten der Kohlen, 343 — 346. Verkohlen von Torf. Verkokſen der Steinkohlen, 347. Verbrennen der Pflanzen, 349. Verbrennanſtalten oder Oefen, 355. Rußbrennerey, 357. Aſche der Pflanzen 358.

B. Nähere Beſtandtheile der Pflanzen.

Allgemeine Eigenſchaften derſelben, 360. Methode ſie auf das Verhältniß ihrer entfernteren Beſtandtheile zu unterſuchen: nach Berthollet 361, nach Gay-Luſſac u. Thenard 362, nach Berzelius 364, nach Gay-Luſſac und Döbereiner mit Kupferperoxyd, 365. Tabelle über das Verhältniß entfernter Beſtandtheile von Pflanzenbildungstheilen, 367.

I. Pfanzenfette, fette Oehle, 370.
Seifenſiederey, 380.
II. Wachs, 401.
III. Kautſchuck, 404.
IV. Aetheriſche Oehle, 408.
V. Campher, 429.
VI. Harze, Gummiharze und Balſame, 436.
Firniſſe, 457.

VII. Zucker, 463.
VIII. Gummi und Schleim, 481.
IX. Pflanzeneyweiß, 489.
X. Kleber, Gliadin und Satzmehl, 492.
XI. Stärke, 497.
Stärkezucker, 502.
XII. Extractivſtoff, 511.
XIII. Gerbeſtoff, 517.
XIV. Pflanzenfaſer, 526.
Bleicherey, 532.
Papierfabrication, 537.
XV. Pigmente: Allgemeine Grundſätze der Färberey, 540.
1. Blaue Pigmente: Indig, 550.
2. Moospigmente, 564.
3. Krapp, 566.
4. Safflorpigment (Carthamin), 570.
5. Holzpigmente, 572.
6. Inſectenpigmente, (Cochenille u. ſ. w.) 577.
7. Gelbe Pflanzenpigmente, 581.
Allgemeine Grundſätze der Zeugdruckerey, 585.
Fleckausbringen, 590.
Lackfarben, 594.
Saftfarben, 596.
XVI. Baſiſche Pflanzenbildungstheile, 597.
1. Cinchonin, 600.
2. Chinin, 603.
3. Morphin, 606.
4. Strychnin, 612.
5. Brucin, 616.
6. Picrotoxin, 621.
7. Veratrin, 622.
8. Atropin, 624.
Datarin, Hyoscyamin, Solanin, Digitalin u. ſ. w., 626.
Einige andere, in einzelnen Gattungen oder Arten gefundene, weder ſauer noch alkaliſch reagirende Pflanzenbildungstheile, 631.

C. Entfernte Beſtandtheile thieriſcher Körper.

Trockne Deſtillation von Thierkörpern, 640.
Verbrennen derſelben, 642.

D. Nähere Bildungstheile thieriſcher Körper, 644.

Tabelle über das Verhältniß der entfernten Beſtandtheile derſelben, 646.

I. Gallerte, 647.
Leimſiederey, 649.
II. Thierfett, 652.
III. Schleimſtoff, 659.
IV. Speichelſtoff, 661.
V. Thierfaſerſtoff, 662.
Harnſubſtanz, 666.
VI. Blutroth, 667.
VII. Käſeſtoff und Zieger, 670.
VIII. Osmazom, 673.
IX. Harnſtoff, 674.
X. Gallenſtoff, 677.
Pykromel, 679.
XI. Milchzucker, 680.

E. Zuſammengeſetztere, thieriſche Gebilde.

I. Knochen, Schalthiergehäuſe, Hörner, Haare, Seide, Federn, 681.
II. Haut, 693.
Gerberey, 694.
III. Muskeln, 708.
IV. Hirn, 710.
V. Eyer, 711.
VI. Milch, 716.
VII. Blut, 724.
VIII. Subſtanzen, womit der Augapfel gefüllt iſt, 735.
IX. Galle, 736.
X. Magenſaft, 739.
XI. Chymus, Chylus, Lymphe, 741.
XII. Excremente, 745.
XIII. Harn, 748.
Harnſteine oder Blaſenſteine, 756.
XIV. Abgeſonderte ſeröſe Flüſſigkeiten, 760.
XV. Einige beſondere nur in gewiſſen Thieren vorkommende Subſtanzen; wie Biſam, Bibergeil, Zibeth u. ſ. w. 768.
Allgemeine Betrachtungen über die abgeſonderten Flüſſigkeiten, 774.

F. Gährung oder Veränderungen organiſcher Körper nach dem Tode.

1. Geiſtige oder Weingährung, 777.
Alkohol, 802.
Aether, 814.
2. Saure oder Eſſiggährung, 836
Brotgährung, 843.
3. Faule oder Ammoniakgährung, 846.

Nachträge zum erſten Bande.

Verdichtung von Gasarten zu tropfbaren Flüſſigkeiten durch ihre eigene Atmosphäre, 857.

Sementini's jodige Säure, 859.
Zeiſe's Xantogen- oder Gelbſäure, 860.
— Rothſäure und ſchwefelwaſſerſtoffhältige Schwefelblauſäure, 863.
Wöhler's Kyanſäure, 869.
Liebig's u. Gay-Luſſac's Knallſäuren oder Metallkyanſäuren, 871.
Berzelius über die Flußſ. und ihre Verbindungen, 875.
— Darſtellung des Siliciums im iſolirten Zuſtande, 877.
— Darſtellung des Bors, 879.
— Darſtellung des Tantals, 880.
— Darſtellung des Titans, und Zirconiums, 881.
Verbannung der Thorerde aus den chem. Lehrbüchern, 881.
Frommherz's Manganſäure, 882.
Sachregiſter, 884.

Lehrbuch der Chemie.

Zweyter Band,

welcher die unorganiſchen Verbindungen der höheren Ordnungen, dann die Chemie der organiſchen Körper enthält.

Dritter Theil.

Unorganiſche Verbindungen der höheren Ordnungen.

Salze.

575. Salze ſind Verbindungen der Säuren mit baſiſchen, d. h. gegen die Säuren ſich poſitiv verhaltenden Oxyden.

Nur die Oxyde der Metalle, nicht die der Elektricitätsiſolatoren, werden für Salzbaſen gehalten; doch gilt das Ammoniack allgemein für eine ausgezeichnete Salzbaſis, obſchon ſeine Abſtammung von einem Metalle eben ſo zweifelhaft wie ſein Sauerſtoffgehalt iſt. Da der Begriff von Säure ſelbſt nicht ſcharf begränzt iſt, indem mancher oxydirte Körper gegen mehr poſitive Oxyde als Säure, gegen mehr negative Oxyde hingegen als Baſis auftritt, ſo iſt auch die gegebene Definition von Salz nicht ſcharf begränzend: deßwegen wird das Glas, das mineraliſche Chamäleon, das Knallgold, der Thon u. a. m. von Einigen unter die Salze gezählt, von Andern nicht. Auf die wechſelſeitige Verbindung oxydirter Körper kann man den Begriff von Salz nicht ausdehnen, weil gerade durch dieſe Erweiterung die Verbindungen der Waſſerſtoffſäuren mit den Oxyden, die doch der ganzen Claſſe den Nahmen gegeben haben, ſo wie die Verbindungen des Ammoniaks mit den Säuren, davon ausgeſchloſſen wären. — Sonſt verſtand man unter Salzen alle im Waſſer auflösliche und ſich durch einen eigenthümlichen Geſchmack auszeichnende zuſammengeſetzte Körper, und unterſchied: a) ſaure Salze (Säuren); b) Laugenſalze (Alkalien); c) Neutral-Salze (Verbindungen der Säuren mit Alkalien); d) erdige Mittelſalze (Verbindungen der Erden mit Säuren); e) metalliſche Mittelſalze (Verbindungen der Oxyde ſchwerer Metalle mit Säuren). Dieſe Begriffsbeſtimmung iſt 1) gegen den Sprachgebrauch, weil niemand den Eſſig oder das Ammoniakgas ein Salz heißt; ſchließet 2) die unauflöslichen Salze aus; und erſtrecket ſich 3) dagegen wieder auf Sub-

ſtanzen, die, wie z. B. Zucker, Gerbeſtoff, Extractivſtoff, Alkohol, Aether, ätheriſche Oehle u. ſ. w., von Salzen in ihren chemiſchen Verhältniſſen himmelweit verſchieden ſind. — Um von der bisher üblichen Vorſtellungsart nicht zu ſchnell ganz abzuweichen, ſollen hier bloß die Verbindungen der allgemein anerkannten Säuren mit Salzbaſen abgehandelt werden; von den Verbindungen mehrerer Erden, und von den Verbindungen der Oxyde ſchwerer Metalle mit Alkalien, war ſchon früher gelegenheitlich (mit Aufopferung der ſtreng ſyſtematiſchen Ordnung) die Rede.

576. Die Salze werden nach der Säure in Gattungen, und dieſe nach der Baſis in Arten eingetheilt: ſo ſind die ſalpeterſauren, die ſchwefelſauren, die ſchwefligſauren, die phosphorſauren, die weinſteinſauren Salze u. ſ. w. Gattungen; das ſalpeterſ. Kali, das ſalpeterſ. Natron, das ſalpeterſ. Kupfer u. ſ. w. ſind verſchiedene Arten derſelben Gattung. Im Lateiniſchen und in den davon abſtammenden Sprachen werden die Gattungen der Salze mit einem von dem Nahmen der Säure abgeleiteten Ausdrucke bezeichnet, der ſich entweder in as oder in is endigt, je nachdem das Salz eine Säure in icum (mit dem größeren Verhältniſſe von Sauerſt.) oder eine Säure in osum (mit dem kleineren Verhältniſſe von Sauerſt. §. 78) enthält; der Nahme der Salzbaſis wird zur Beſtimmung der Art in der zweyten Endung beygeſetzt: ſo bedeutet sulfas barytae ſchwefelſ. Baryt; sulfis barytae ſchwefligſ. Baryt; nitras plumbi ſalpeterſ. Bley; nitris plumbi ſalpetrigſ. Bley. Im Deutſchen ſtehet der Nahme der Säure immer als Beywort vor der als Hauptwort gebrauchten Benennung der Baſis. Manche Baſis kann in mehreren Oxydationsſtufen (als Protoxyd und Peroxyd) mit Säuren Salze bilden, welches man im Deutſchen ſehr gut ausdrucken kann: ſo haben wir ſchwefelſ. Eiſenprotoxyd und ſchwefelſ. Eiſenperoxyd; ſalzſ. Zinnprotoxyd und ſalzſ. Zinnperoxyd. Wenn ein Metall, wie z. B. das Zink, nur Eine Oxydationsſtufe hat, oder wenn ein Metall, welches mehrere Oxydationsſtufen hat, nur auf einer als Salzbaſis tauglich iſt; oder wenn man ſowohl die Protoxydſalze als die Peroxydſalze desſelben Metalles verſtehet; oder wenn man die Protoxydſalze von den Peroxydſalzen nicht unterſcheiden will: ſo braucht man zur Bezeichnung der Salzbaſis bloß den Nahmen des Metalles, ohne ihm das Wort »Oxyd« anzuhängen; weil als bekannt voraus-

geſetzt wird, daß Metalle nur im oxydirten Zuſtande Salzbaſen ſeyn können (§. 302): ſo ſagt man ſchwefelſ. Zink, ſtatt ſchwefelſ. Zinkoxyd; ſalzſ. Antimon, ſtatt ſalzſ. Antimonoxyd; ſo ſpricht man von Eiſenſalzen, Kupferſalzen, Queckſilberſalzen u. ſ. w. Wenn das zur Salzbaſis taugliche Oxyd eines Metalles einen beſonderen Nahmen hat, wie z. B. die Alkalien und die Erden, ſo braucht man dieſen zur Bezeichnung der Baſis eines Salzes: ſo ſagen wir ſchwefelſ. Kali ſtatt ſchwefelſaures Kaliumoxyd; ſo haben wir überhaupt Kaliſalze, Natronſalze, Lithionſalze, Barytſalze, Strontianſalze, Kalkſalze u. ſ. w. Dadurch ſowohl als durch den Gebrauch allgemein angenommener Trivialnahmen wird das Schwerfällige in der deutſchen Nomenclatur der Salze ſehr vermindert: deßwegen wollen wir ſtatt kryſtalliſirtes ſchwefelſ. Natriumprotoxyd die Benennung Glauberſalz, ſtatt kryſtalliſirtes ſchwefelſ. Kaliumprotoxyd-Alumiumoxyd den Nahmen Alaun, und ſo auch die Nahmen Salpeter, Duplicatſalz, Kochſalz, Gyps, Bitterſalz, Vitriol u. ſ. w. brauchen.

Der Charakter jener Salze, welche von den Alkalien und Erden gebildet werden, iſt bey weitem mehr von der Säure als von der Baſis abhängig: ſo ſind z. B. der ſchwefelſ. und ſalpeterſ. Baryt, der eſſigſ. und weinſteinſ. Kalk viel mehr verſchieden, als der ſalpeterſ. Baryt und das ſalpeterſ. Kali, als der ſchwefelſ. Baryt und der ſchwefelſ. Kalk. Dagegen unterſcheiden ſich die Salze, welche von den Oxyden der ſchweren Metalle gebildet werden, mehr nach der Baſis als nach der Säure: ſo ſind das ſchwefelſ. Kupfer und das ſchwefelſ. Eiſen mehr verſchieden, als das ſchwefelſ. Kupfer und das ſalpeterſ. Kupfer, als das ſalpeterſ. Eiſen und das kleeſ. Eiſen u. ſ. w. — Die deutſche chemiſche Sprache würde viel an Flüſſigkeit gewinnen, wenn in derſelben, wie im Lateiniſchen und in den davon abſtammenden Sprachen, die Salzgattungen mit einfachen Benennungen bezeichnet würden, wenn z. B. die ſalpeterſ. Salze Nitrate, die ſchwefelſ. Salze Sulfate, die ſchwefligſ. Salze Sulfite u. ſ. w. hießen. — Statt Kali und Natron braucht man im Lateiniſchen die Ausdrücke lixiva und soda. — Vor Zeiten brauchte man die Baſis als Beywort und die Säure als Hauptwort: ſo hieß kali nitricum ſalpeterſ. Kali; ferrum sulfuricum ſchwefelſ. Eiſen u. ſ. w. — Um im Lateiniſchen den Oxydationsgrad der Baſis auszudrucken, ſetzt man entweder protoxydum oder peroxydum vor den Nahmen der Baſis, oder die Sylben pro

und per vor den Nahmen der Säure: ſo bedeutet sulfas protoxydi ferri oder prosulfas ferri ſchwefelſ. Eiſenprotoxyd; und sulfas peroxydi ferri oder persulfas ferri ſchwefelſ. Eiſenperoxyd; sulfas ferri oxydulati und sulfas ferri oxydati, ferrum sulfuricum oxydulatum und ferrum sulfuricum oxydatum drukken dieſelben Unterſchiede aus. — Berzelius braucht eine andere Nomenclatur, indem er den Nahmen der Baſis als Beywort hinter das die Säure bezeichnende Hauptwort ſetzet, und durch die Endigung des Erſtern in icum oder osum zugleich die Oxydationsſtufe der Baſis ausdruckt: sulfas ferrosus heißt ſchwefelſ. Eiſenprotoxyd; sulfas ferricus ſchwefelſ. Eiſenperoxyd; sulfis ferrosus ſchwefligſ. Eiſenprotoxyd; sulfis ferricus ſchwefligſ. Eiſenperoxyd (?); nitras hydrargyricus ſalpeterſ. Queckſilberperoxyd; nitras hydrargyrosus ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd: ſo wie Berzelius auch ein oxydum ferrosum und ferricum, hydrargyrosum und hydrargyricum hat.

577. Die Salze ſind in Hinſicht des Quantitativen ihrer Beſtandtheile dem dritten ſtöchiometriſchen Geſetze (B. 1. S. 42) unterworfen; d. h.: die Säure verbindet ſich mit der Baſis in einem ſolchen Verhältniſſe, daß die in der Säure enthaltene Radicalmenge gerade zur Sättigung des in der Baſis enthaltenen Metalles hinreicht: die Schwefelſäure verbindet ſich z. B. mit dem Eiſenoxyde in einem ſolchen Verhältniſſe, daß ihr Schwefel gerade hinreicht mit dem Eiſen ein Sulfurid zu bilden (§. 330). Weil ſich die einfachen Körper öfters in mehreren Verhältniſſen verbinden, ſo können ſich auch Säuren mit Baſen in mehreren Verhältniſſen zu Salzen verbinden: der Schwefel kann ſich mit dem Eiſen in zwey (nach einigen in drey) Verhältniſſen verbinden, und in eben ſo vielen Verhältniſſen verbindet ſich die Schwefelſäure mit den Eiſenoxyden (§. 330). — Weil die Sättigungsfähigkeit der einfachen Körper gegen einander in demſelben Verhältniſſe ſtehet, wie ihre Sättigungsfähigkeit gegen den Sauerſtoff (B. 1. S. 41), ſo folgt aus dem Geſagten, daß in jedem Salze die Sauerſtoffmenge der Baſis zur Sauerſtoffmenge der Säure in beſtimmten Quantitätsverhältniſſen ſtehen muß: die Sauerſtoffmenge der Säure iſt gewöhnlich ein Vielfaches von der Sauerſtoffmenge der Baſis mit 1 ½ oder mit einer ganzen Zahl. — Iſt in der Baſis das Metall mit Einem Atom Sauerſtoff, in der Säure, wie z. B. in der Schwefelſ., das Radical mit drey Atomen Sauerſtoff verbunden, und

die Baſis mit einem ſolchen Verhältniſſe von Säure vereinigt, daß der Sauerſtoff der letzteren drey Mahl mehr als der Sauerſtoff der erſtern beträgt, ſo heißt man dieſe Verbindung ein einfaches Salz, oder gewöhnlicher ein neutrales Salz. Iſt ein größeres Verhältniß derſelben Säure mit der nähmlichen Baſis verbunden, ſo entſtehet daraus ein ſaures Salz, ein Salz mit Ueberſchuß der Säure. Iſt ein größeres Verhältniß der Baſis mit der Säure verbunden, ſo heißt das Salz baſiſch oder mit Ueberſchuß der Baſis. — Die Atomenzahl des Sauerſtoffes der Säure muß mit der Atomenzahl des Sauerſtoffes der Baſis immer in demſelben Verhältniſſe bleiben, wenn das Sättigungsverhältniß in dem Salze nicht verändert werden ſoll: enthält das Peroxyd einer Baſis $1\frac{1}{2}$ oder 2 Mahl ſo viel Sauerſt. als das Protoxyd, ſo wird jenes auch $1\frac{1}{2}$ oder 2 Mahl ſo viel Säure zur Neutraliſation bedürfen, als dieſes: ſo braucht z. B. das Eiſenperoxyd $1\frac{1}{2}$ Mahl ſo viel Schwefelſ. als das Eiſenprotoxyd, das Queckſilberperoxyd 2 Mahl ſo viel von jeder Säure als das Queckſilberprotoxyd zur Neutraliſation. — In der Kohlenſ. iſt der Kohlenſt. mit 2 A., in der Salpeterſ. der Stickſtoff mit 5 A., in der Chlorſ. das Chlorgas mit 7 A. Sauerſt. verbunden: in den neutralen (einfachen) kohlenſ. Salzen wird daher die Säure 2 Mahl, in den neutralen ſalpeterſ. Salzen 5 Mahl, in den neutralen chlorſ. Salzen 7 Mahl ſo viel Sauerſtoff als die Baſis enthalten. In den ſauren Salzen iſt die Baſis mit $1\frac{1}{2}$, 2, 3 oder 4 Mahl ſo viel Säure, und in den baſiſchen die Säure mit $1\frac{1}{2}$, 2, 3, 4, 6 bis 12 Mahl ſo viel Baſis wie in den neutralen Salzen verbunden. — In den Salzen mit einer Waſſerſtoffſ. als negativem Beſtandtheile iſt dieſe mit einem ſolchen Verhältniſſe Baſis verbunden, daß der Sauerſtoff der Baſis mit dem Waſſerſtoffe der Säure gerade Waſſer zu bilden im Stande iſt.

In 100 Gthlen. Eiſenvitriol oder ſchwefelſ. Eiſenprotoxyde ſind 46,71 Gthle. Eiſenprotoxyd mit 53,29 Gthlen. Schwefelſ. verbunden. 46,71 Gthle. Eiſenprotoxyd beſtehen aus 36,07 Gthlen. Eiſen und 10,64 Gthlen. Sauerſt.; 53,29 Gthle. Schwefelſ. aus 21,38 Gthlen. Schwefel und 31,91 Gthlen. Sauerſt. 36,07 Gthle. Eiſen brauchen aber gerade 21,38 Gthle. Schwefel, um damit Eiſenproſulfurid zu bilden. In dem Eiſenprotoxyde iſt mit dem Eiſen 1 A. Sauerſt., in der Schwefelſ. ſind mit dem Schwefel 3 A. Sauerſt.

verbunden; daher iſt die Sauerſtoffmenge der Schwefelſ. im Eiſenvitriole drey Mahl größer als die Sauerſtoffmenge des Eiſenprotoxydes; denn 10,64 × 3 = 31,92. Folgendes Schema wird den Fall mehr verſinnlichen:

$$\text{100 Gthle. Eiſenvitriol } \dot{Fe}\,\dddot{S} \begin{cases} 46{,}71\ Fe \begin{cases} 10{,}64\ O \times 3 = 31{,}92 \\ 36{,}07\ Fe \end{cases} \\ 53{,}29\ \dddot{S} \begin{cases} 21{,}38\ S. \\ 31{,}91\ O. \end{cases} \end{cases} \qquad 36{,}07\ Fe + 21{,}38\ S. = 57{,}45\ FeS.$$

Wenn das Eiſenprotoxyd zu Eiſenperoxyde wird, ſo nimmt es noch um die Hälfte mehr Sauerſt. auf, bedarf aber dann auch um die Hälfte mehr Schwefelſ. zur Neutraliſation, ſo daß in dem neutralen ſchwefelſ. Eiſenperoxyde der Sauerſt. der Säure wieder drey Mahl ſo viel als jener der Baſis beträgt, wie folgendes Schema zeigt:

$$\text{100 Gthle. rother Eiſenvitriol } FO^{1\frac{1}{2}} + 1\tfrac{1}{2}\,\dddot{S} \begin{cases} 39{,}42\ Fe\,O^{1\frac{1}{2}} \begin{cases} 12{,}09\ O \times 3 = 36{,}27 \\ 52{,}32\ Fe \end{cases} \\ 60{,}58\ \dddot{S} \begin{cases} 24{,}31\ S \\ 36{,}27\ O \end{cases} \end{cases} \qquad 52{,}32\ Fe + 24{,}31\ S = 56{,}63\ Fe\,S^{1\frac{1}{2}}$$

Wird daher in einem neutralen Protoxydſalze das Protoxyd höher oxydirt, während die Menge der Säure dieſelbe bleibt, ſo entſteht ein baſiſches Peroxydſalz. Dagegen kann in einem ſchwefeligſ., ſalpetrigſ., phosphorigſ. Salze u. dgl. m., die Säure durch höhere Oxydation zu Schwefelſ., Salpeterſ. oder Phosphorſ. werden, während die Baſis unverändert bleibt, ohne daß das Neutraliſationsverhältniß geſtöret wird. — Weil in den Verbindungen oxydirter Körper die Sauerſtoffmenge des einen immer ein Vielfaches mit einer ganzen Zahl (oder mit 1½) von der Sauerſtoffmenge des andern ſeyn muß: ſo können die Säuren ſolcher neutralen Salze, in denen die Säure drey Mahl ſo viel Sauerſtoff wie die Baſis enthält, nicht 2 oder 4 Mahl, ſondern nur 1½, 3, 6 oder 12 Mahl ſo viel Baſis aufnehmen, um zu baſiſchen Salzen zu werden; dagegen nehmen jene einfachen Salze, in denen die Säure 2 oder 4 Mahl ſo viel Sauerſtoff wie die Baſis enthält, bey dem Uebergange in baſiſche Salze nie 1½, 3, 6 oder 12 Mahl, ſondern 2, 4 oder 8 Mahl ſo viel Baſis auf. In dem ſauren Duplicatſalze $\dot{K}\dddot{S}^2$, in dem Weinſteine $\dot{K}\bar{T}^2$ und in dem Sauerkleeſalze $\dot{K}\bar{O}^2$, iſt dieſelbe Menge Kali gerade mit doppelt ſo viel Säure, wie in dem neutralen ſchwefelſ., weinſteinſ. und kleeſ. Kali verbunden: wenn daher, nach Wollaſton, ein gewiſſes Gewicht Sauerkleeſalz $\dot{K}\bar{O}^2$ in Waſſer aufgelö-

ſet, und der Auflöſung das vom Verbrennen eines gleichen Gewichtes desſelben Salzes zurückgebliebene kohlenſ. Kali zugeſetzet wird, so entſteht gerade neutrales kleeſ. Kali $\dot{K}\bar{O}$. In einer andern von **Wollaſton** entdeckten Art von ſaurem kleeſ. Kali iſt das Kali mit 4 Mahl ſo viel Säure, wie in dem neutralen kleeſ. Kali verbunden, dasſelbe iſt alſo $\dot{K}\bar{O}^4$. — Ehemahls nannte man diejenigen Salze, derer Auflöſungen weder die blauen Lakmuspapiere roth, noch die gelben Kurkumepapiere braun färben, **neutral**, diejenigen Salze, welche die Lakmuspapiere röthen, **ſauer**, und diejenigen, welche die Kurkumepapiere bräunen, **baſiſch**. Gegen dieſe Erklärung laſſen ſich mehrere Einwendungen machen: 1) ſind nach derſelben alle unauflöslichen Salze neutral; 2) iſt, der Erfahrung zu Folge, das Neutraliſiren nicht immer von der Quantität, ſondern häufig auch von der Qualität der Säure abhängig: ſo iſt z. B. die Blauſ. eben ſo wenig im Stande Alkalien zu neutraliſiren, als die ſtärkeren Säuren von der Alaunerde neutraliſirt werden; 3) endlich paſſen die angegebenen Unterſcheidungsmerkmahle beynahe bloß für die auflöslichen Verbindungen der Säuren mit Alkalien. Das baſiſche eſſigſ. Bley und das baſiſche blauſ. Queckſilber bräunt die Kurkumepapiere, obſchon weder das reine Bleyoxyd, noch das reine Queckſilberoxyd alkaliſch reagirt. — Obſchon das Wort »neutral« zur Bezeichnung der Verbindungen Eines Atoms Säure mit Einem Atome Baſis nicht immer paſſet, indem viele dieſer Verbindungen auf die Probepapiere noch ſauer oder alkaliſch reagiren: ſo iſt es doch dem Worte »einfach« in dieſer Beziehung vorzuziehen, weil man mit dem letzteren ſchon von jeher die Salze bezeichnete, welche nur aus Einer Säure und aus Einer Baſis beſtehen. Statt der Ausdrücke »neutral, ſauer und baſiſch,« bedienet man ſich, um das Verhältniß der Säure zur Baſis in einem Salze auszudrucken, auch häufig der Zahlwörter, welche die Anzahl der Säure-Atome zu Einem Atome der Baſis bezeichnen: ſo heißt doppelt kleeſ. Kali $\dot{K}\bar{O}^2$, die Verbindung von 2 A. Kleeſ. mit 1 At. Kali; vierfach kleeſ. Kali $\dot{K}\bar{O}^4$, die Verbindung von 4 A. Kleeſ. mit 1 A. Kali; drittelſchwefelſ. Alaunerde $Al^3\ddot{S}$ heißt die Verbindung von 1 A. Schwefelſ. mit 3 A. Alaunerde. Im Lateiniſchen ſetzet man die griechiſchen Zahlwörter dem Nahmen der Säure zur Bezeichnung der ſauren Salze, und dem Nahmen der Baſis zur Bezeichnung der baſiſchen Salze vor: ſo heißt bitartras lixivae das doppelt weinſteinſ. Kali (Weinſtein), acetas tricupri (nach **Berzelius** acetas tricupricus) das baſiſche eſſigſ. Kupfer, worin, wie z. B. in dem gewöhnlichen Grünſpane, 1 A. Eſſigſ. mit 3 A. Kupferoxyd verbunden iſt.

Auf den Erfahrungsſatz, daß die Sauerſtoffmenge jeder Säure ein beſtimmtes Vielfaches von der Sauerſtoffmenge der Baſis iſt, gründet ſich eine Methode, die bisher durch directe Analyſe oder Syntheſe nicht ausgemittelte Zuſammenſetzung vieler Salzbaſen, d. h. Metalloxyde, durch Rechnung zu finden. Der Kalk z. B. und das Lithion ſind noch nicht ſo zerlegt worden, daß man in denſelben das Verhältniß von Metall und Sauerſt. kennen gelernt hätte. Man weiß aber, daß 100 Gthle. Schwefelſ. 45,47 Gthle. Lithion und 71 Gthle. Kalk zur Neutraliſation bedürfen; ferner weiß man, daß in den neutralen ſchwefelſ. Salzen die Säure drey Mahl ſo viel Sauerſt. als die Baſis, die Baſis alſo $\frac{1}{3}$ von dem Sauerſtoffe der Schwefelſ., durch welche ſie neutraliſirt iſt, enthält: 100 Gthle. Schwefelſ. enthalten 60 Gthle. Sauerſt., folglich müſſen in 45,47 Gthlen. Lithion und in 71 Gthlen. Kalk, $\frac{60}{3} = 20$ Gthle. Sauerſt. enthalten ſeyn: 100 Gthle. Lithion beſtehen demnach aus 0,56 Lithium und 0,44 Sauerſt., 100 Gthle. Kalk aus 0,72 Calcium und 0,28 Sauerſtoff.

Weil das Sättigungsvermögen jeder Baſis zu allen Säuren, und folglich auch jeder Säure zu allen Baſen, immer dasſelbe bleibt: ſo braucht man nur das Sättigungsvermögen Einer Säure zu allen Baſen, und Einer Baſis zu allen Säuren zu kennen, um die Zuſammenſetzung aller Salze, welche eine der genannten Säuren und Baſen als Beſtandtheile enthalten, leicht berechnen zu können. Weil dieſer Fall in der chemiſchen Praxis ſehr häufig vorkömmt, ſo folgen hier zwey Tafeln, wovon die unter A. die Gthle. von den vorzüglichſten Baſen angibt, durch welche 100 Gthle. waſſerfreye Schwefelſ. neutraliſirt werden; die unter B. dagegen die Gewichtstheile der vorzüglichſten Säuren beſtimmt, welche zur Neutraliſirung von 191 Gthlen. Baryt erfordert werden.

A.

100 Gthle. Schwefelſ. werden neutraliſirt durch:

191	Gthle.	Baryt
129,2	—	Strontian
117,7	—	Kali
77	—	Natron
71,05	—	Kalk
45,5	—	Lithion
42,85	—	Ammoniak
51,5	—	Bittererde
87,6	—	Eiſenprotoxyd

B.

191 Gthle. Baryt werden neutraliſirt durch:

100	Gthle.	Schwefelſäure
27,5	—	Flußſäure
42,6	—	Schwefelwaſſerſtoffſäure
45	—	Kleeſäure
54	—	Borſäure
55	—	Kohlenſäure
67,86	—	Blauſäure
68,4	—	hyp. trock. Salzſ.

65,07	Gthle.	Eiſenperoxyd	90	Gthle.	Phosphorſäure
91	—	Manganprotoxyd	90,7	—	ſalzſ. Gas
93,6	—	Kobaltoxyd	125,3	—	Bernſteinſäure
99	—	Kupferoxyd	127,9	—	Eſſigſäure
100,4	—	Zinkoxyd	130	—	Chromſäure
223	—	Uranperoxyd	135,12	—	Salpeterſäure
334	—	Uranprotoxyd	144	—	Arſenikſäure
278,4	—	Bleyoxyd	145	—	Citronenſäure
290	—	Silberoxyd	166,6	—	Weinſteinſäure
525	—	Queckſilberprotox.	188	—	Chlorige Säure
262,5	—	Queckſilberperoxyd.	300	—	Wolframſäure.

Will man berechnen, wie viel z. B. in 75 Gthlen. kleeſ. Kalkes von jedem der Beſtandtheile enthalten iſt, ſo zeigt die Tabelle, daß ſich 71,05 Gthle. Kalk mit 45 Gthlen. Kleeſäure verbinden, und folglich damit 116,05 Gthle. kleeſ. Kalk bilden. In 116,05 Gthlen. kleeſ. Kalkes ſind demnach 45 Gthle. Kleeſ. enthalten, folglich müſſen in 75 Gthlen. kleeſ. Kalks 29 Gthle. Kleeſ. enthalten ſeyn; den 116,05 : 45 = 75 : 29. Wenn in 75 Gthlen. kleeſ. Kalkes 29 Gthle. Kleeſ. enthalten ſind, ſo müſſen die übrigen 46 Gthle. Kalk ſeyn. — Wie viel kohlenſ. Kali braucht man zur Zerlegung von 160 Gthlen. ſchwefelſ. Bittererde (Bitterſalz)? 51,5 + 100 = 151,5 Gthle. Bitterſalz brauchen 117,7 + 55 = 172,7 Gthle. kohlenſ. Kali; folglich werden zur Zerlegung von 160 Gthlen. Bitterſalz 182 Gthle. kohlenſ. Kali erforderlich ſeyn; denn 151,5 : 172,7 = 160 : 182 u. ſ. w. (§. 26.)

Wenn auch das Sättigungsverhältniß der verſchiedenen Säuren gegen die Baſen immer daſſelbe bleibt, ſo iſt dieſes doch nicht in Hinſicht der Verwandtſchaftsſtärke der Fall: ſo hat z. B. die Schwefelſ. zum Baryt eine viel nähere V. als zum Kali; dagegen hat die Salpeterſ. eine nähere V. zum Kali als zum Baryt; zum Kali hat die Schwefelſ. eine nähere, zum Kalke dagegen eine entferntere V. als die Kleeſäure u. dgl. m. Unter den Baſen haben in der Regel die feuerbeſtändigen Alkalien die nächſte V. zu den Säuren, dann folgen der Ammoniak und die Bittererde; auf dieſe die übrigen Erden mit Ausnahme der Kieſelerde, endlich die Oxyde ſchwerer Metalle, von denen diejenigen, welche die Säuren am vollſtändigſten zu neutraliſiren vermögen, z. B. das Zinkoxyd, Eiſen- und Manganprotoxyd u. ſ. w. auch die nächſte V. zu den Säuren haben. — Unter den Säuren hat bey Temparaturen, welche + 80° R. nicht viel überſteigen, die Schwefelſ. in der Regel die nächſte V. zu den Baſen; auf dieſe folgt gewöhnlich die Salpeterſ., Salzſ., Flußſ., Phosphorſ. u. ſ. w.; bey der Glühhitze haben die fixen Säuren, z. B. die Phosphorſ.,

Borſ. und Arſenikſ. eine nähere V. zu den Baſen, und ſcheiden die oben genannten Säuren von den Baſen ab.

578. Nicht alle Säuren können ſich mit allen Metalloxyden zu Salzen verbinden, indem die ſchwache Verwandtſchaft mancher Säuren zu gewiſſen Baſen nicht im Stande iſt, die widerſtrebenden Cohäſions- oder Expanſivkräfte zu überwinden: ſo verbindet ſich die Kohlenſ. mit vielen Erden und mit den Oxyden vieler ſchweren Metalle, z. B. mit der Alaunerde, mit dem Arſenik-, Molybdänoxyde gar nicht; daher verbindet ſich die Kieſelerde mit ſo wenigen Säuren. Einige Peroxyde gehen mit Säuren keine Verbindung ein, weil ſie in ihrer Natur ſich ſelbſt ſchon zu ſehr den Säuren nähern, d. h. durch das größere Verhältniß von Sauerſt. einen zu viel negativen Charakter erhalten haben, und weil hiermit auch ihre V. zu den Säuren abgenommen hat: ſo verbindet ſich das Zinnperoxyd mit der Salpeterſ. nicht; ja eine ſalpeterſ. Protoxydlöſung läßt das Zinnperoxyd fallen, ſo wie es ſich bildet. Die Peroxyde mancher Metalle z. B. des Mangan's, derer Protoxyde eine große V. zu den Säuren haben, laſſen bey der Einwirkung dieſer Säuren eine Portion des Sauerſt. fahren, werden dadurch zu Protoxyden, und bilden als ſolche mit den Säuren Salze. Bey der Einwirkung von Säuren auf andere Oxyde, die, obſchon ſie noch einer höheren Oxydation fähig ſind, für eine Salzbaſis doch zu viel Sauerſt. enthalten, wie z. B. der Mennig, wird nur ein Theil des Oxydes zu Protoxyde desoxydirt, der dabey frey gewordene Sauerſt. wirft ſich auf einen andern Theil des Oxydes, indem er dieſen auf eine noch höhere, in Säuren ebenfalls nicht auflösliche, und durch dieſelben nicht zerſetzbare Oxydationsſtufe verſetzt (§. 477). Iſt die auf ein Peroxyd einwirkende Säure ſelbſt noch einer höheren Oxydation fähig, ſo entzieht ſie dem Peroxyde eine Portion Sauerſt., und bildet dann auf der höheren Oxydationsſtufe mit dem Protoxyde ein Salz: ſo bilden die ſalpetrige, die phosphorige, die ſchweflige Säure bey der Einwirkung auf viele Metallperoxyde ſalpeterſ., phosphorſ. und ſchwefelſ. Metallprotoxyde. Bey der Einwirkung von Waſſerſtoffſäuren auf Metallperoxyde, mit denen ſie ſich im naſſen Wege nicht verbinden können, verbindet ſich ein Theil des Sauerſt. des Peroxyds mit dem Waſſerſt. eines Theils der

Säure zu Waſſer, und das dadurch entſtandene Protoxyd mit der übrigen Waſſerſtoffſäure zu einem Salze: dieſes geſchieht z. B. bey der Einwirkung der Salzſ. auf ſchwarzes Manganoxyd, der Jodwaſſerſtſ. auf Mennig, wobey natürlich das Chlor oder Jod des zerlegten Theils der Säure frey werden muß (§. 316). — Einige Oxyde (Berzelius Suboxyde §. 78) enthalten zu wenig Sauerſt., um den Säuren als Baſis dienen zu können; dieſe bilden alſo auch keine Salze, wenn ſie ſich bey der Einwirkung der Säure entweder durch den Sauerſt. der letzteren oder des Waſſers, oder der Atmoſphäre nicht höher oxydiren können, oder wenn ſich nicht ein Theil des Suboxyds den ganzen Sauerſtoff zueignet, dadurch zur Salzbaſis wird und den andern Theil reducirt zurückläßt. Manche Oxyde, z. B. jene der edlen Metalle, werden durch gewiſſe Säuren, z. B. durch die ſchweflige S., durch die phosphorige S., durch einige Pflanzenſäuren (§. 549) reducirt, und hören hiermit auf Salzbaſen zu ſeyn. — Bey der Einwirkung der Säuren auf reguliniſche Metalle werden dieſe durch den Sauerſt. der Säure, des Waſſers oder der Atmoſphäre oxydirt, ehe ſie ſich mit der Säure verbinden und damit Salze bilden können (§. 302*).

Nicht jede Baſis kann ſich mit jeder Säure in drey Verhältniſſen verbinden und damit ein neutrales, ein baſiſches und ein ſaures Salz bilden: die Urſache davon iſt ebenfalls in der V. der Säure zur Baſis, und in dem Verhältniſſe dieſer V. zur Cohäſions- und Expanſivkraft der Säure und der Baſis zu ſuchen. Viele Säuren bilden mit den meiſten Baſen bloß neutrale Salze; manche Säuren erzeugen mit manchen Baſen am meiſten ſaure, und andere am leichteſten baſiſche Salze: ſo bildet die Chromſ. mit dem Kali leicht ein ſaures oder ein baſiſches, am ſchwierigſten ein neutrales Salz; ſo zerfällt manches neutrale Salz durch bloßes Waſſer in ein baſiſches und in ein ſaures Salz.

Viele Oxyde, wie z. B. die Alaun- und Zirkonerde, das Chromoxyd, welche ſich als Hydrate in Säuren ſehr leicht auflöſen, erhalten durch das Glühen eine ſo beträchtliche Cohäſion, daß ſie in Säuren beynahe ganz unauflöslich werden. — Im aufgelöſten Zuſtande läßt ſich jedes Salz in jedem Verhältniſſe mit der Säure ſowohl als mit der Baſis, wenn dieſe ebenfalls im Waſſer auflöslich ſind, über den Neutraliſationspunct verbinden; und jedes feuerbeſtändige geſchmolzene Salz läßt ſich mit jedem Uebermaße der ebenfalls

feuerbeſtändigen und ſchmelzbaren Säure oder Baſis zuſammen bringen: zum Begriffe eines ſauren oder baſiſchen Salzes wird aber erfordert, daß es ſich durch Kryſtalliſation oder durch Abſonderung entweder von dem einfachen Salze oder von dem Uebermaße der Säure oder der Baſis auf eine andere Art, oder durch irgend eine conſtante charakteriſtiſche Eigenſchaft, dann durch ein beſtimmtes Verhältniß der Beſtandtheile individualiſire.

579. Durch die oben angeführten Umſtände wird die Zahl der Salze, welche ſonſt durch die Verbindung jeder Säure mit allen Baſen in wenigſtens drey verſchiedenen Quantitätsverhältniſſen entſpringen könnten, vermindert: dagegen wird die Zahl der Salze wieder durch den Umſtand vermehrt, daß manche Säure ſich zugleich mit mehreren Baſen, oder eine Baſis mit mehreren Säuren verbinden kann. Die einfachen Salze beſtehen aus Einer Säure und Einer Baſis (§. 577*). Die Salze mit Einer Säure und zwey Baſen, welche viel häufiger als die Salze mit Einer Baſis und zwey Säuren vorkommen, ſind unter dem Nahmen der dreyfachen Salze oder auch der Doppelſalze bekannt; z.B. der gewöhnliche Alaun, das Seignettſalz u. dgl. m. Salze mit Einer Säure und mit drey verſchiedenen Baſen, wie z. B. manche Arten von Alaun (Schwefelſ. mit Alaunerde, Kali und Ammoniak), der rothe Platinſalmiak (Salzſ. mit Ammoniak, Platin- und Iridiumoxyde), der Salzburger Vitriol (Schwefelſ. mit Eiſen-, Kupfer- und Zinkoxyde), der foſſile Polyhalit (Schwefelſ. mit Kalk, mit Bittererde und Kali), das von Taſſaert entdeckte, aus Schwefelſ., Eiſenoxyd, Zinkoxyd und Ammoniak beſtehende Salz, ſind viel ſeltener. — Als Beyſpiele von Verbindungen zweyer Salze mit verſchiedenen Säuren und Baſen führt man gewöhnlich die Verbindung des ſchwefelſ. Natrons mit borſ. Bittererde, der ſauren kohlenſauren Bittererde, oder des ſauren kohlenſ. Manganprotoxydes mit verſchiedenen Kali-, Natron-, Ammoniakſalzen, Dr. Wilſon's Verbindung von ſchwefelſ. Natron mit ſalzſ. Bley u. n. m. a. an.

580. Alle Salze ſind im waſſerfreyen Zuſtande bey der gewöhnlichen T. der Atm. ſtarr, daher ohne Geruch. Die meiſten zeichnen ſich, wenn bey ihrer Entſtehung oder bey dem Uebergange aus der flüſſigen in die ſtarre Form die Umſtände der Kryſtalliſation günſtig waren, durch ſehr regelmäßige Geſtalten aus. —

Sie beſitzen ſehr verſchiedene Grade von Feſtigkeit. Die Salze ſind theils durchſichtig, theils undurchſichtig, brechen das Licht nach der Verſchiedenheit ihrer Beſtandtheile in verſchiedenem Grade, und nach der Verſchiedenheit ihrer Kryſtallform mit mancher Modification der Polariſirung u. dgl. m. — Sehr viele werden durch Beſtrahlen, durch Erwärmen, Reiben, Stoſſen phosphorescirend; nur wenige, z. B. jene der edlen Metalle, werden durch das Licht in ihren chemiſchen Eigenſchaften verändert. Die Salze ſind immer ungefärbt, wenn ihre Säure und ihre Baſis farbenlos ſind; ſelbſt manche gefärbte Baſen, z. B. das gelbe Bleyoxyd, das rothe Queckſilberoxyd, liefern mit ungefärbten Säuren farbenloſe Salze, die meiſten gefärbten Baſen aber erzeugen auch gefärbte Salze: die Farbe der letzteren iſt gewöhnlich jener etwas ähnlich, welche die Baſis als Hydrat zeiget. Die wenigen gefärbten Säuren, wie z. B. die Chromſ., die molybdänige S., die Antimonſ., die Manganſ. u. ſ. w. (mit Ausnahme der ſalpetrigen S. und der Wolframſ.) bilden meiſten gefärbte Salze. Uebrigens hängt die Farbe der Salze auch von ihrem Waſſergehalte ab, indem manche, wie z. B. die Eiſen- und Kupferſalze, im waſſerhältigen Zuſtande ganz andere Farben als im waſſerfreyen zeigen. — Alle auflöslichen Salze bringen eine Geſchmacksempfindung hervor, die ſo charakteriſtiſch iſt, daß man durch dieſelbe nicht nur die Salze von andern Körpern, ſondern auch häufig ein Salz von dem andern unterſcheiden kann. Gewöhnlich haben die Salze mit der nähmlichen Baſis viel Aehnliches im Geſchmacke; nur das Kali, Natron und Lithion bilden durch Verbindung mit derſelben Säure ſehr verſchieden ſchmeckende Salze. Der Geſchmack der Salze iſt entweder bitter oder ſüß, herb oder zuſammenziehend, oder ſtechend oder ſcharf, oder ätzend oder metalliſch. Die unauflöslichen Salze ſind geſchmacklos. — Das ſpec. Gewicht iſt ſehr verſchieden, gewöhnlich mit dem ſp. G. der Baſis und mit dem quantitativen Verhältniſſe der letztern in einigem Verhältniſſe.

Als Ausnahme von der Regel, daß alle Salze ſtarr ſind, führet man das kieſelflußſ. Gas und das tropfbare baſiſche flußborſ. Ammoniak an: vielleicht werden ſich nach beſſerer Ergründung der Natur der Flußſ. dieſe Ausnahmen auf die Regel zurückführen laſſen. Der Geruch mancher Salze bey der gewöhnlichen T. der Atm. rührt theils, wie z. B. beym kohlenſl. Ammoniak, bey der eſſigſ. Alaun-

erde, von der Verflüchtigung eines Beſtandtheils, oder wie z. B. bey den bernſteinſ., benzoeſ., harnſauren Salzen von einer flüchtigen Verunreinigung ab. — Brewſter hat in der verſchieden modificirten Strahlenbrechung ein ſehr zuverläßiges Unterſcheidungsmerkmahl nicht allein der foſſilen durchſichtigen Salze, ſondern auch vieler anderer durchſichtiger Körper gefunden. — Das ſpec. Gewicht vieler Salze iſt von Haſſenfratz beſtimmt worden. (Ann. de chim. B. 26.)

581. Die Salze ſind Iſolatoren für die Elektricität, wenn ſie kein freyes Waſſer enthalten: durch Befeuchten mit Waſſer werden ſie nicht allein leitend, ſondern ſie ſind ſelbſt im Stande, das Leitungsvermögen des Waſſers, in dem ſie ſich auflöſen, bedeutend zu erhöhen (§. 30*). Weil jedes Salz einen poſitiven und negativen Beſtandtheil enthält, ſo werden alle Salze von der galvaniſchen E. zerlegt, wenn ſie von einer hinlänglichen Menge gehörig geſpannter E. durchſtrömt werden; daher gehören zu dieſer Zerſetzung hinlänglich mächtige Volta'ſche Apparate, und ein angemeſſener Grad von Feuchtigkeit des Salzes. Wenn in den Kreis eines nicht ſehr mächtigen Volta'ſchen Apparates Salze gebracht werden, in derer Baſis und Säure der Sauerſt. ſtärker als die Baſis ſelbſt von der Säure gebunden gehalten wird, ſo ſammelt ſich die Baſis am negativen, die Säure am poſitiven Pole. Iſt aber der Volta'ſche Apparat ſehr mächtig, oder wirkt er auf Salze die eine leicht zerlegbare Baſis oder Säure enthalten, ſo wird die Baſis und öfters auch die Säure ſelbſt zerlegt, ihr Radical am negativen Pole abgelagert, und ihr Sauerſt. am poſitiven Pole ausgeſchieden. Zugleich wird das als Leiter des elektriſchen Stromes dienende Waſſer zerlegt, ſein Sauerſt. zum poſitiven und ſein Waſſerſt. zum negativen Pole geführt. (§. 43. Scholz Ph. S. 364).

582. Durch die Wärme erleiden die Salze verſchiedene Veränderungen, die zum Theil von ihrem Gehalte an mehr oder weniger feſtgebundenem Waſſer abhängen. Einige Salze verlieren beym langſamen Erwärmen durch den eben ſo langſamen Verluſt des Waſſers ihre Cohäſion, und zerfallen zu Pulver, wie z. B. das Glauberſalz, das Bitterſalz u. dgl.; andere zerſpringen beym Erhitzen in größere Stücke, wie z. B. der Salpeter durch die Wärme der Hand, der Schwerſpath durch Glü-

hen; noch andere verkniſtern, d. h. zerſpringen mit einem eigenen Geräuſche in ſehr feine Theile, welches Berzelius von dem Verdampfen des durch die Capillarität zwiſchen den einzelnen Kryſtallen oder Kryſtallblättern aufgeſaugten Waſſers erklärt. Das Schmelzen einiger Salze in der Hitze wird entweder durch Auflöſung in dem heißgewordenen Kryſtallwaſſer bewirkt, dann heißt man es den Waſſerfluß, oder das Salz ſchmilzt ohne Beyhülfe des Waſſers bloß durch die Wärme, dann heißt man es den Feuerfluß, obſchon einige waſſerleere Salze, wie z. B. der Salpeter, noch vor der Glühhitze ſchmelzen. Einige Salze, die viel Kryſtallwaſſer enthalten, und die im heißen Waſſer viel auflöslicher als im kalten ſind, wie z. B. das Glauberſalz, gehen Anfangs in den Waſſerfluß über, werden nach dem Verdampfen des Waſſers wieder ſtarr, und erleiden ſpäter bey verſtärkter Hitze den Feuerfluß. Einige Salze ſind ſehr ſtrengflüßig, andere ziemlich leichtflüſſig. — In Hinſicht der Feuerbeſtändigkeit unterſcheiden ſich die Salze ſehr auffallend: einige, wie z. B. der Schwerſpath, werden bey keiner T. verflüchtigt oder zerſetzet; andere, derer beyde Beſtandtheile gleich flüchtig ſind, wie z. B. der Salmiak, laſſen ſich unzerſetzt in Dämpfe verwandeln; noch andere, derer Beſtandtheile einen ſehr verſchiedenen Grad von Flüchtigkeit, und dabey keine ſehr große wechſelſeitige V. beſitzen, werden durch Hitze zerſetzt und theilweiſe verflüchtiget: ſo läßt z. B. beym Glühen die ſalzſ. Bittererde die Säure, das phosphorſ. Ammoniak die Baſis fahren. Manche Salze, die eine durch Hitze leicht zerſetzbare Säure oder Baſis beſitzen, verlieren im Feuer auf dieſem Wege ihre Beſtandtheile: ſo werden alle ſalpeterſ., chlorſ., jodſ., dann alle pflanzenſ. Salze im Feuer durch Zerlegung der Säure, die Gold-, Silber- und Queckſilberſalze, dann viele Ammoniakſalze durch Zerlegung der Baſis zerſtört.

Daß die meiſten Salze, welche Waſſerſtoffſäuren als negativen Beſtandtheil enthalten, im Feuer unter Waſſererzeugung zu Verbindungen der erſten Ordnung, z. B. zu Chloriden, Jodiden, Sulfuriden u. ſ. w. umgeſtaltet werden, iſt ſchon oben §. 316, 321, und 329 erwähnt worden.

683. Im Waſſer ſind die Salze theils auflöslich, theils unauflöslich. Dieſe Eigenſchaft hängt theils von der Säure,

theils von der Baſis, von dem Oxydationszuſtande der letzteren, und von dem quantitativen Verhältniſſe der Säure zur Baſis ab: die Salpeterſ., die Eſſigſ., bilden nur auflösliche (einfache) Salze, eben ſo das Kali, das Natron, das Ammoniak; die Schwefelſ., Phosphorſ. u. n. v. a. bilden mit manchen Baſen, z. B. mit Natron, Ammoniak u. dgl. ſehr auflösliche, mit andern, z. B. mit Baryt, Bleyoxyde ſehr unauflösliche Salze. — Salze, welche ein ſchwer auflösliches Oxyd zur Baſis haben, ſind im baſiſchen Zuſtande ſchwer oder gar nicht auflöslich, wenn ſie ſich auch im neutralen oder ſauren Zuſtande leicht auflöſen: z. B. das ſalpeterſ. Kupfer-, Queckſilber- und Bleyoxyd, das ſchwefelſ. Kupfer- und Eiſenoxyd; andere Salze mit einer ſchwerlöslichen Baſis ſind öfters nur in ſaurem Zuſtande auflöslich, z. B. der phosphorſ. Kalk, Baryt, das ſchwefelſ. Queckſilberoxyd u. dgl. m. Nur wenige Salze, derer Baſis leichter auflöslich als die Säure iſt, ſind in ſaurem Zuſtande ſchwerer auflöslich als im neutralen oder baſiſchen, z. B. kleeſ., weinſteinſ., benzoeſ., harnſ., antimonſ. Kali- und Natron; auch das kohlenſ. Kali, Natron- und Ammoniak, obſchon die Säure im freyen Zuſtande die elaſtiſch flüſſige Form beſitzet. — Gewöhnlich brauchen die Salze mehr als ihr eigenes Gewicht Waſſer zur Auflöſung: man beſtimmt ihre Auflöslichkeit nach dem Vielfachen des eigenen Gewichtes (die man Theile heißt) Waſſer, deſſen ſie zur Auflöſung bedürfen: wenn man z. B. ſagt, daß das ſchwefelſ. Natron ſich in 6 Thlen. Waſſer auflöſet, ſo will man damit ausdrucken, daß Ein Gthl. des genannten Salzes 6 Gthle. Waſſer zur Auflöſung bedarf, oder daß eine geſättigte wäſſerige Auflöſung des ſchwefelſ. Natrons 1 Gthl. waſſerfreyes Salz und 6 Gthle. Waſſer enthält. Weil aber die Temperatur auf das Löſungsvermögen des Waſſers für die Salze einen großen Einfluß hat (§. 105) ſo muß zugleich die T. angegeben werden, bey welcher dieſe Menge des Salzes von dem Waſſer aufgelöſet wird. Gewöhnlich braucht man dazu bloß die Ausdrücke kalt oder heiß, indem man mit dem erſten die gewöhnliche T. der Atmoſphäre (+ 13 bis 14° R.), unter dem andern die Siedhitze des Waſſers (+ 80° R.) verſteht: wenn man alſo ſagt, daß das ſchwefelſ. Natron 6,25, kaltes und 2,26 Thle. heißes Waſſer zur Auflöſung

bedarf, ſo will man dadurch ausdrucken, daß Waſſer von + 13 bis 14° R. etwas über $\frac{1}{8}$, und Waſſer von + 80° R. etwas über die Hälfte ſeines Gewichtes Salz auflöſet. Bey Salzen, welche im kryſtalliſirten Zuſtande Waſſer als chemiſchen Beſtandtheil enthalten, muß noch überdieß angegeben werden, ob das kryſtalliſirte oder das waſſerfreye Salz die genannte Menge von Waſſer zur Auflöſung bedarf: ſo löſet ſich waſſerfreyes ſchwefelſ. Natron in 6,25 Thlen. kaltem, und 2,26 Thlen. heißem Waſſer auf; da hingegen kryſtalliſirtes ſchwefelſ. Natron (Glauberſalz) nur 2 Thle. kaltes Waſſer zur Auflöſung bedarf, und in ſiedendem Waſſer in jedem Verhältniſſe auflöslich iſt. — Manche Salze, wie z. B. das Kochſalz, ſind in heißem und kaltem Waſſer gleich auflöslich; andere, wie z. B. der Salpeter, das chlorſ. Kali, brauchen 17 bis 18 Mahl weniger ſiedendes als eiskaltes Waſſer zur Auflöſung: gewöhnlich (doch nicht ohne Ausnahme) ſind die leichter ſchmelzbaren Salze in heißem Waſſer viel auflöslicher als in kaltem. Enthalten Salze ſo viel Kryſtallwaſſer, daß dieſes beym Erhitzen die mit ihm verbundene Menge des waſſerfreyen Salzes aufzulöſen vermag, ſo gehen ſie in den Waſſerfluß über, und wenn das Kryſtallwaſſer ſchon vor der Siedhitze die zu dieſem Auflöſen nothwendige T. erhält, ſo muß ein ſolches kryſtalliſirtes Salz in ſiedendem Waſſer in jedem Verhältniſſe auflöslich ſeyn. Wenn Waſſer mit einem beſtimmten Salze geſättiget iſt, ſo kann es manchmahl nichts mehr von einem andern auflöſen: ſo löſet z. B. eine geſättigte Lauge von ſalpeterſ. oder ſalzſ. Kalke gar kein Kochſalz mehr auf. Eine geſättigte Lauge gewiſſer Salze läßt bey dem Zuſammenkommen mit andern ſtarren Salzen eine beſtimmte Menge des erſtern fallen, und nimmt dafür einen Theil des letztern auf: ſo werden z. B. ſchwefelſ. Natron, Kali, Ammoniak, ſchwefelſ. Bittererde, ſalpeterſ. Natron, ſalpeterſ. Bittererde, ſalzſ. Kali, ſalzſ. Baryt und Salmiak aus ihren geſättigten Auflöſungen von dem Kochſalze unter Temperaturserhöhung zum Theil präcipitirt, und dafür etwas Kochſalz aufgelöſet (Vauquelin in Ann. de chim. 13. 86). Durch die Sättigung mit gewiſſen Salzen wird die auflöſende Kraft des Waſſers gegen gewiſſe andere Salze gar nicht verändert: ſo löſet eine beſtimmte Menge Waſſer gleich viel Kochſalz auf, die-

ſes mag in ganz reinem Zuſtande, oder früher mit Salpeter geſättigt angewendet werden. Am auffallendſten iſt aber die Erſcheinung, daß das Auflöſungsvermögen des Waſſers gegen gewiſſe Salze durch die vorhergehende Sättigung mit andern Salzen geſteigert wird: ſo war es ſchon Lemery bekannt, daß eine Kochſalzlauge mehr Salpeter löſet, als dieſelbe Menge reines Waſſer zu löſen im Stande iſt; nach Longchamp wird von einer geſättigten Lauge des ſalpeterſ. Kalkes noch ein Mahl ſo viel Salpeter gelöſet als von derſelben Menge reinen Waſſers; nach Vauquelin löſet gypshältiges, oder ſchwefelſ. Alaunerde haltendes Waſſer mehr Kochſalz auf, als dieſelbe Menge Waſſer im reinen Zuſtande (Lamgchamp in Ann. de chim. et phys. 9. 6.) — Die Löſungen nur weniger neutralen Salze, die eine große Neigung haben, ſaure oder baſiſche Salze zu bilden, und derer Säure oder Baſis eine nähere V. zum Waſſer hat, als die wechſelſeitige V. der Säure zur Baſis iſt, werden durch das Waſſer zerlegt, indem meiſtens ein unauflösliches baſiſches Salz herausfällt, und ein ſaures Salz aufgelöſet bleibt: dieſes iſt z. B. bey den Antimon- und Wismuthſalzen, bey dem ſalpeterſ. Queckſilberperoxyde u. n. v. a. der Fall. — Die Löſungen der Salze im Waſſer, welche man gewöhnlich Salzlaugen heißt, ſind durchſichtig, haben meiſtens die Farbe des waſſerhältigen kryſtalliſirten Salzes, ſo wie auch deſſen Geſchmack, indem das Salz durch ſeine Verbindung mit dem indifferenten Waſſer nichts als ſeine Form geändert zu haben ſcheint. Die Salzlaugen beſitzen ein größeres ſp. Gewicht, ein beſſeres Wärme- und Elektricität-Leitungsvermögen, meiſtens einen tiefern Gefrier- und Siedepunct als reines Waſſer, daher auch das letztere bey der gewöhnlichen T. der Atm. ſchneller verdampft, als wenn es mit Salz verbunden iſt, daher ſich verdünnte Salzlaugen durch Froſtkälte concentriren laſſen.

Um die Auflöslichkeit der Salze im Waſſer von einer beſtimmten T. zu beſtimmen, muß man eine gewogene Menge einer mit dem Salze bey der verlangten T. geſättigten Auflöſung in einer gewogenen Retorte ſo lange deſtilliren, als noch Waſſer übergeht, indem man während des Deſtillirens die Flüſſigkeit in der Retorte in kreiſende Bewegung verſetzt (um das Ueberſpritzen durch Stoſ-

fen zu vermeiden), die Hitze, in ſo fern es ohne Zerſetzung des Salzes geſchehen kann, bis zum Rothglühen verſtärkt, mittelſt eines Blaſebalges die Waſſerdämpfe heraustreibt, und die Gewichtszunahme der nach dem Erkalten gewogenen Retorte auf Rechnung des in der deſtillirten Menge der Salzlöſung enthaltenen trockenen Salzes ſetzet: zieht man das Gewicht der letzteren von dem Gewichte der angewandten geſättigten Auflöſung ab, ſo erhält man die Menge von Waſſer, welche durch die gefundene Quantität des Salzes geſättigt war. Um aber eine für die beſtimmte T. vollkommen geſättigte Auflöſung des Salzes zu bekommen, übergießt man entweder ein Uebermaß von geſtoſſenem Salze mit kaltem Waſſer, erhitzt das letzte allmählich bis zur T., für welche die Auflöslichkeit geſucht wird, und läßt bey dieſer unveränderten T. das Salz mit dem Waſſer unter öfterem Schütteln wenigſtens durch zwey Stunden in Berührung; oder man läßt das Salz mit dem Waſſer ſieden, dann unter öfterem Umrühren bis auf die verlangte T. erkalten, und unterhält die letztere, bevor man die Lauge von dem gefällten Salze abgießt, durch einige Zeit unverändert. Gay-Luſſac hat nach beyden Methoden übereinſtimmende Reſultate bekommen. Wird die Endtemperatur nicht lange genug unverrückt erhalten, und unterläßt man während derſelben das Schütteln, ſo bleibt in einer heiß geſättigten Auflöſung, vermöge der Trägheit der aufgelöſten Salztheile, mehr Salz zurück, als dieſer T. zukömmt, und durch dieſe Menge von Salz, welche ſpäter unter günſtigern Umſtänden heraus kryſtalliſirt, können die beſchriebenen Verſuche über die Auflöslichkeit des Salzes unrichtig werden. Dasſelbe geſchieht beym langſamen Verdampfen einer Salzlauge an der Atm.; ſo wie ſich Waſſer unter günſtigen Umſtänden mehrere Grade unter Null abkühlen läßt ohne zu gefrieren, d. h. zu kryſtalliſiren. Nimmt man bey der Behandlung eines Salzes mit kaltem Waſſer kein hinlängliches Uebermaß des erſtern (das Salz ſoll eigentlich durch die ganze Flüſſigkeit reichen), läßt man das Salz nicht hinlängliche Zeit mit dem Waſſer in Berührung, unterläßt man das Umrühren; ſo wird das Waſſer mit Salz nicht ganz geſättigt ſeyn (um ſo weniger, je cohärenter das Salz iſt) und die genannten Verſuche werden im entgegengeſetzten Sinne unrichtig ausfallen (Gay-Luſſac in Ann. de chim. 11. 301). — Kein Salz druckt durch die Verbindung mit Waſſer den Siedepunct des letztern herab; einige aber, wie z. B. Bleyzucker, Aetzſublimat, verändern ihn nicht; viele andere erhöhen ihn bedeutend: deßwegen muß man die Auflöslichkeit eines Salzes bey dem Siedepuncte des Waſſers (+ 80° R.) und bey dem Siedepuncte der Salzlauge (öfters + 90° R. und

noch viel mehr) wohl unterſcheiden. — Gay-Luſſac hat (a. a. O. 6.) eine ſehr verdienſtliche Arbeit über die Auflöslichkeit der Salze in Waſſer begonnen, durch welche nebſt andern intereſſanten Reſultaten auch ausgemittelt worden iſt, daß das auflöſende Vermögen des Waſſers ſelbſt für jene Salze, welche in heißem Waſſer mehr als in kaltem Waſſer auflöslich ſind, nicht in gleichem Verhältniſſe mit der T. ſteigt, daß z. B. 100 Gthle. eiskaltes Waſſer 5 Gthle. ſchwefelſ. Natron aufnehmen können, daß das auflöſende Vermögen des Waſſers für dieſes Salz bis zu einer T. von etwas über + 26° R. (wobey 100 Gthle. Waſſer 50,65 Gthle. ſchwefelſ. Natron aufnehmen) ſteigt, beym weiteren Erhitzen über dieſen Punct wieder abnimmt, ſo daß 100 Gthle. Waſſer bey + 80° R. nur 43 Gthle. desſelben Salzes aufnehmen. Gay-Luſſac hat die Auflöslichkeit der Salze im Waſſer, und die Zunahme derſelben mit dem Steigen der T. graphiſch abzuſtellen geſucht.— Die meiſten Salze brauchen etwas weniger heißes als kaltes Waſſer zur Auflöſung; diejenigen welche von heißem und kaltem Waſſer beynahe eine gleiche Menge bedürfen, wie z. B. das Kochſalz, löſen ſich in heißem Waſſer doch viel ſchneller als in kaltem auf: doch gibt es ausnahmsweiſe auch Salze, welche in heißem Waſſer auflöslicher als in kaltem ſind, und derer geſättigte kalte Auflöſungen beym Erhitzen einen Theil des aufgelöſten Salzes fallen laſſen; z. B. die eſſigſ., citronenſ. Alaunerde (Longchamp in Ann. de chim. et phys. 23. 192.)

584. Wenn einer Salzlauge das zur Auflöſung des Salzes nothwendige Waſſer entweder durch Abdampfen mittelſt künſtlich zugeführter Wärme, oder durch freywilliges Verdünſten an der Atm. oder in der Guerikeſchen Leere, oder durch Gefrieren, oder durch fremde Verwandtſchaftskräfte entzogen wird: ſo kehrt es wieder in den ſtarren Zuſtand zurück. Die geſättigte heiße Auflöſung eines Salzes, welches in heißem Waſſer mehr als in kaltem auflöslich iſt, muß beym Erkalten einen entſprechenden Theil des Salzes fallen laſſen. Beträgt das in einer heißen Salzlauge vorhandene Waſſer nicht mehr, als das Salz als Kryſtallwaſſer zu binden vermag, ſo erſtarret beym Erkalten die ganze Lauge. Geſchieht der Rücktritt in den ſtarren Zuſtand ohne äußere Störung, langſam und unter den übrigen der Kryſtalliſation günſtigen Bedingungen (§. 7. Scholz Ph. S. 108), ſo ſchießen die Salze vorzugsweiſe vor andern Körpern in regelmäßigen Geſtalten an. Die von

dem qualitativen und quantitativen Verhältniſſe der Beſtandtheile abhängige Form der Salzkryſtalle iſt nicht nur ein Hauptunterſcheidungsmerkmahl eines Salzes von dem andern; ſondern, da nicht alle Salze im Waſſer gleich auflöslich ſind, die ſchwerer auflöslichen folglich früher als die leichter auflöslichen kryſtalliſiren, da ferner nicht alle Salze unter gleichen Umſtänden kryſtalliſiren (§. 7*), einige z. B. beym Verdampfen über dem Feuer, andere beym langſamen Verdünſten an der Atm., noch andere beym langſamen Erkalten geſättigter heißer Auflöſungen, und da einige ganz unkryſtalliſirbar ſind: ſo benützet man auch die Kryſtalliſation, um mehrere in derſelben Flüſſigkeit aufgelöſte Salze von einander zu ſcheiden, oder ein Salz von einem andern zu reinigen. Manche zu gleicher Zeit kryſtalliſirende Salze ſind in ihrem Aeußeren, z. B. Farbe, Größe, Form u. ſ. w. ſo verſchieden, daß ſich die Kryſtalle des einen mechaniſch von den Kryſtallen des andern trennen laſſen. — Die meiſten Salze, vorzüglich jene, welche beym Erkalten einer geſättigten heißen Auflöſung anſchießen, nehmen einen Antheil Waſſer mit in den ſtarren Zuſtand, welches nun einen chemiſchen Beſtandtheil des Salzes ausmacht, nicht mehr auf das Hygrometer wirkt, die Eigenſchaften, z. B. die Farbe der Salze, beträchtlich modificirt, und dem ſtöchiometriſchen Geſetze unterworfen iſt, daß ſein Sauerſtoffgehalt ein Vielfaches von dem Sauerſtoffgehalte der Baſis mit einer ganzen Zahl ſeyn muß. So wie die Säure und die Baſis ſich häufig in zwey oder drey Quantitätsverhältniſſen verbinden, ſo können auch 1, 2, 3, 4, 7 bis 10 A. Waſſer ſich mit dem Salze verbinden, ünd in jedem Verhältniſſe dem Salze andere Eigenſchaften, nahmentlich auch eine andere Kryſtallform ertheilen. — Manche Salze haben eine ausgezeichnete Neigung zu e f f l o r e s c i r e n, d. h. ſich entweder über eine feuchte ſtarre oder breyartige Maſſe in leichten Flocken oder als ein lockeres Kryſtallgewebe zu erheben, oder über die Oberfläche der kryſtalliſirenden Flüſſigkeit an den Wänden des Gefäßes empor zu klimmen: die letzte Eigenſchaft beſitzet vorzüglich das eiſenblauſ. Natron, die erſte der Alaun, das Bitterſalz, das kohlenſl. Natron u. n. v. a.

Die große Neigung zu kryſtalliſiren haben die Salze mit andern Zuſammenſetzungen höherer Ordnungen gemein (§. 18). Eine

Lauge, welche ſo weit abgedampft iſt, daß ſie bey der Ruhe oder bey einiger Abkühlung kryſtalliſiren kann, heißt man kryſtallrecht. Man erkennet, daß eine Lauge kryſtallrecht iſt, an ihrem ſp. Gewichte, an dem Salzhäutchen, womit ſich ihre Oberfläche bedeckt, oder an der Menge der Kryſtalle, welche in einem ſchnell abgekühlten Tropfen der Lauge anſchießen. Wegen der Aehnlichkeit, welche man zwiſchen dem Anſchießen der Kryſtalle und dem Wachsthume der Pflanzen gefunden hat, heißen Techniker das Kryſtalliſiren im Großen auch Wachſen, und die Gefäße, in denen es geſchieht, Wachsgefäße. — Die letzte Portion der Salzlauge, in der nach wiederhohltem Ausſcheiden der Kryſtalle, wegen Anhäufung von fremdartigen Verunreinigungen keine, oder ſehr unreine, unregelmäßige und unanſehnliche Kryſtalle anſchießen, heißt man Mutterlauge, worunter man auch häufig überhaupt die von den Kryſtallen abgegoſſene, übrigens noch ſo reine Salzlauge verſtehet. Aus der Dickflüſſigkeit der letzten Mutterlauge, wodurch die freye Beweglichkeit der gelöſten Salztheile, folglich auch die ungeſtörte Folgſamkeit gegen die Cohäſionskraft gehindert wird, dann aus der Modification, welche die Auflöslichkeit gewiſſer Salze durch die gleichzeitige Gegenwart anderen Salze erleidet, mag es zu erklären ſeyn, daß ſich die in der letzten Mutterlauge befindlichen Salze durch die Kriſtalliſation nicht mehr trennen, ja nicht mehr ausſcheiden laſſen, indem beym fortgeſetzten Abdampfen oder Abkühlen eher die ganze Flüſſigkeit zu einer Maſſe mit einer mehr oder weniger kryſtalliniſchen Textur erſtarret: dieſes iſt z. B. bey der Kryſtalliſation des Brechweinſteins, des eiſenblauſ. Kali in hohem Grade der Fall. — Bey der Kryſtalliſation der Salze wird durch die Anziehung der letzteren das Waſſer eben ſo in den ſtarren Zuſtand verſetzt, wie bey der Löſung die Salze durch die Anziehung des Waſſers in den tropfbaren Zuſtand verſetzt werden. Weil das Waſſer in den Kryſtallen ſich in ſtarrem Zuſtande befindet, ſo nennet man es paſſender Kryſtalleis als Kryſtallwaſſer. Von dem Kryſtalleiſe, welches einen chemiſchen Beſtandtheil der Salze ausmacht, und welches in dieſer Verbindung ſeine charakteriſtiſchen Eigenſchaften eben ſo eingebüßt hat, wie die Säuren die ihrigen durch die Verbindung mit den Baſen verloren haben, iſt jenes Waſſer, oder vielmehr jener Theil der Mutterlauge zu unterſcheiden, der in den beym Anhäufen der einzelnen Kryſtalle zwiſchen denſelben bleibenden Haarröhrchen, oder in den zwiſchen den Blättern der Kryſtalle beym Vergrößern derſelben bleibenden engen Räumen aufgeſaugt wird, und mit dem Salze keineswegs chemiſch verbunden iſt, ſondern demſelben nur adhärirt. Man könnte dieſes letztere auch Verkniſterungswaſ-

ſer heißen, weil ſeine Dämpfe beym Erhitzen des Salzes die Kryſtalle zerſprengen, und alſo jene Erſcheinung hervorbringen, welche wir Verkniſtern heißen. Nach Berzelius kann ein Salz, welches eine beträchtliche Menge Kryſtalleis enthält, beym Erhitzen nicht verkniſtern, weil es durch das Schmelzen oder Verdampfen ſeines Kryſtalleiſes ohnehin den Zuſammenhang verlieret, alſo dem Zerſprengen durch die Dämpfe des Verkniſterungswaſſers zuvorkommt. Das eigentliche Kryſtalleis iſt reines Waſſer, das Verkniſterungswaſſer dagegen enthält die meiſten Beſtandtheile der Mutterlauge; daher wird durch daſſelbe, eben ſo, wie durch die an den äußeren Flächen der Kryſtalle adhärirende Mutterlauge, das kryſtalliſirte Salz bedeutend verunreinigt, wie öfters ſchon die Farbe jener im reinen Zuſtande ungefärbten Salze zeigt, welche aus einer gefärbten Mutterlauge angeſchoſſen ſind, und viel Verkniſterungswaſſer enthalten. Daher kann man ſolche Salze nur durch ein ſo oft wiederhohltes Umkryſtalliſiren rein erhalten, bis zuletzt eine ziemlich reine Mutterlauge zurückbleibt; daher muß man ſolche durch äußerlich adhärirende Mutterlauge und durch Verkniſterungswaſſer verunreinigte Kryſtalle, bevor man ſie zum reinigenden Umkryſtalliſiren in reinem Waſſer wieder auflöſet, von der adhärirenden Mutterlauge durch Abwaſchen, von dem Verkniſterungswaſſer durch Preſſen zwiſchen Fließpapier, oder durch Trocknen auf einer mit Fließpapier bedeckten Lage von trockenem Sande, ausgelaugter Aſche u. d. gl. m. (alſo durch mechaniſche Gewalt und durch fremde Capillarität) möglichſt befreyen. Noch beſſer iſt es, wenn man das Aufnehmen einer beträchtlichen Menge Verkniſterungswaſſers während des Kryſtalliſirens verhindert: dieſes geſchieht, wenn man die Bildung von Capillarräumen, und, da ſich dieſe vorzüglich durch die Anhäufung kleinerer Kryſtalle zu größeren erzeugen, das Entſtehen großer regelmäßiger Kryſtallgruppen nicht zuläßt, wenn man alſo die Kryſtalliſation durch Umrühren u. dgl. m. ſtöret, ſo daß ſich nur ein feines kryſtalliniſches Pulver erzeugen kann, von dem ſich die adhärirende Mutterlauge leicht abwaſchen läßt. Dieſe Methode hat man beym Alaun- und Salpeterraffiniren mit Nutzen angewendet. Aus dieſer aufgeſaugten Mutterlauge läßt ſich auch erklären, warum beym Concentriren von Salzlaugen durch Gefrieren das Eis immer etwas von dem aufgelöſten Salze enthält. — Merkwürdig iſt die Anziehung, welche ſchon gebildete Kryſtalle gegen die im Waſſer gelöſten Salztheile derſelben Art ausüben: wirft man z. B. in eine geſättigte Auflöſung von Salpeter und Glauberſalz einen Salpeterkryſtall, ſo ſchießt eine Portion Salpeter an: wirft man einen Glauberſalzkryſtall hinein, ſo ſchießen

Glauberſalzkryſtalle an. Auch andere fremdartige Körper befördern die Kryſtalliſation: deßwegen bilden ſich die Kryſtalle zuerſt an der Oberfläche der Salzlauge, obſchon die Kryſtalle in der Regel ſpecifiſch ſchwerer als die Laugen ſind, und bilden das Salzhäutchen, wegen der Berührung mit der Atm.; deßwegen ſetzen ſich auch beym Fortſchreiten der Kryſtalliſation die Kryſtalle am häufigſten an den Boden und an die Wände des Wachsgefäßes an; deßwegen wird ein in die Salzlauge gefallenes Stäubchen häufig der Kern eines großen Kryſtalles; deßwegen taucht man Fäden, Ruthen, Stäbe u. dgl. m. zur Beförderung der Kryſtalliſation in die zu kryſtalliſirende Lauge; ſo kann man geſchnitzte Gegenſtände mit Kryſtallen überziehen u. d. gl. m. Aus der nähmlichen Urſache ſcheinen manche Salze, z. B. das Glauberſalz, im luftleeren Raume nicht zu kryſtalliſiren: wird eine an einem Ende zugeſchmolzene, an dem andern in eine feine offene Spitze ausgezogene Glasröhre nach Art der Thermometerröhren mit einer beynahe geſättigten heißen Glauberſalzlöſung bis auf $\frac{3}{4}$ des Rauminhaltes gefüllt, darin über einer Weingeiſtflamme durch einige Zeit im Sieden erhalten, um die atm. L. auszutreiben, dann die Spitze zugeſchmolzen: ſo kryſtalliſirt die Lauge ſelbſt beym gänzlichen Erkalten und bey etwas Schütteln gar nicht; erſtarret aber ſchnell und beynahe gänzlich zu einer kryſtalliniſchen Maſſe, wenn durch die abgebrochene Spitze Luft eindringt (Schweigg. J. 9. 70, und 15. 157.). — Das Abdampfen der Salzlaugen muß nicht zu raſch geſchehen, weil ſonſt eine beträchtliche Menge vorzüglich gewiſſer Salze von den Waſſerdämpfen mit fortgeriſſen wird: bey heftigen Winden geſchieht dieſes an der Atm. ſchon bey ihrer gewöhnlichen T. — Das Löſen waſſerfreyer Salze im Waſſer iſt gewöhnlich mit Freywerden von Wärme verbunden, da hingegen beym Löſen ſolcher Salze, die ſehr reich an Kryſtallwaſſer ſind, meiſtens eine beträchtliche Kälte entſtehet: daher ſind kryſtalliniſche Salze ein vorzügliches Ingrediens zu den oben ſogenannten Froſtmiſchungen (§. 65* und §. 70*; dann Scholz Ph. §. 247). Obſchon die Salze das Waſſer, mit dem ſie ſich chemiſch verbinden, in den ſtarren Zuſtand verſetzen, ſo muß das Waſſer doch, um dieſe chemiſche Verbindung eingehen zu können, tropfbarflüſſig ſeyn: wenn alſo den Salzen feſtes oder elaſtiſchflüſſiges Waſſer dargebothen wird, ſo müſſen ſie es durch die disponirende V. erſt in den tropfbarflüſſigen Zuſtand verſetzen, ehe ſie ſich damit chemiſch verbinden. Manche Salze ziehen nicht nur ſo viel Waſſer, als ſie binden können, ſondern mehr als zu ihrer Auflöſung hinreicht, ſo ſtark an, daß ſie es, wenn es ihnen als Eis oder Dampf dargebothen wird, in den tropfb. Zuſtand verſetzen,

wie z. B. alle an der Atm. zerfließlichen Salze. — Ein kryſtalliſirtes Salz mit Kryſtallwaſſer muß natürlich eine geringere Menge von Waſſer zur Auflöſung bedürfen, als die nähmliche Menge desſelben Salzes im waſſerfreyen Zuſtande: kennet man die Auflöslichkeit des waſſerfreyen Salzes, ſo findet man jene des kryſtalliſirten Salzes, wenn man den Waſſergehalt des letztern von dem Salzgehalte abzieht, und dagegen zu dem Gewichte des auflöſenden Waſſers rechnet: ſo löſen z. B. 100 Gthle. Waſſer von + 20° R. nur 28 Gthle. waſſerfreyes Glauberſalz, dagegen faſt 100 Gthle. kryſtalliſirtes Glauberſalz (welches aus 0,44 ſchwefelſ. Natron und 0,56 Waſſer beſtehet) auf; denn 100:28 = 156:44. — Ungeachtet kryſtalliſirtes Salz in einem größeren Verhältniſſe in Waſſer löslich iſt, als unkryſtalliſirtes, ſo löſet ſich das erſtere doch wegen der größeren Cohäſionskraft meiſtens ſchwieriger, d. h. langſamer auf; daher muß man kryſtalliſirte Salze, um ſie ſchnell aufzulöſen, vorher pulvern. Auch durch heftiges Glühen erlangen manche Salze eine ſo große Cohäſionskraft, daß ſie ſich nur ſehr langſam in Waſſer auflöſen. — Manche leicht ſchmelzbare Salze kryſtalliſiren, wenn ſie nach dem Schmelzen langſam erſtarren, und manche leichtflüchtige Salze ſetzen beym langſamen Abkühlen ihrer Dämpfe ein kryſtalliniſches Sublimat an: dieſe Kryſtalliſation der Salze auf trockenem Wege, derer Producte deßwegen die Gegenwart von Kryſtalleis nicht immer ausſchließen, gehöret aber eigentlich nicht hierher.

585. Die Atmoſphäre wirkt auf die Salze durch ihre Temperatur, durch ihren Waſſer-, Sauerſtoff- und Kohlenſäuregehalt. — Viele Salzkryſtalle verlieren in trockner warmer Luft ihr Kryſtalleis, mit dieſem ihre Durchſichtigkeit, manchmahl auch ihre Farbe, und zuletzt immer ihre regelmäßige Geſtalt, indem ſie zu Pulver zerfallen: dieſe Salze (sales fatiscentes) verwittern an der Atm. Andere Salze hingegen ziehen Feuchtigkeit aus der Atm. an, und verlieren durch Auflöſen in dem angezogenen Waſſer ihre Kryſtallgeſtalt: dieſe heißt man zerfließliche Salze (sales deliquescentes). Noch andere Salze geben an die Atm. weder ihr Waſſer ab, noch ziehen ſie Waſſer aus derſelben an: dieſe nennet man luftbeſtändig. Ob ein Salz an der Atm. verwittere oder zerfließe, hängt von der V. des Salzes zum Waſſer, von der T. der Atm. und von dem Verhältniſſe der Waſſerdämpfe in der Atm. zu ihrer T., alſo von dem Hygrometerſtande ab: das letzte Verhältniß

nennet man der Kürze halber gewöhnlich, obſchon unrichtig, den Sättigungsgrad der Atm. mit Feuchtigkeit. Salze zerfließen an der Atm. um ſo ſchneller und vollſtändiger, je größer ihre V. zum Waſſer, je höher die T. der Atm., und je geſättigter die letzte mit Waſſer iſt. Die V. der Salze zum Waſſer ſtehet mit ihrem Vermögen, den Siedepunct desſelben zu erhöhen, im geraden Verhältniſſe: Bleyzucker und Aetzſublimat, welche den Siedepunct des Waſſers nicht im geringſten erheben, alſo ſehr wenig V. zum Waſſer haben, ſind nicht im geringſten zerfließlich; Salpeter erhebt den Siedepunct des bey der gewöhnlichen T. damit geſättigten Waſſers weniger als Kochſalz, jener iſt daher weniger zerfließlich als dieſes. Um daher den Grad der Zerfließlichkeit eines Salzes für eine beſtimmte T. zu finden, muß man den Siedepunct des bey dieſer T. damit geſättigten Waſſers ſuchen: bey + 12° R. mit Salpeter geſättigtes Waſſer ſiedet bey + 81,°1 R.; bey + 12° R. mit Kochſalze geſättigtes Waſſer ſiedet bey + 86° R.; folglich iſt ſowohl Salpeter als Kochſalz in einer Atm., welche bey + 12° R. mit Waſſer geſättigt iſt (worin das Hygrometer 100° zeigt), zerfließlich; allein das Kochſalz iſt unter dieſen Umſtanden mehr zerfließlich als der Salpeter. Bey + 80° R. mit Salpeter geſättigtes Waſſer ſiedet bey + 90° R.; bey + 80° R. mit Kochſalze geſättigtes Waſſer ſiedet bey ungefähr + 87° R.: folglich iſt in einer + 80° R. heißen, mit Feuchtigkeit geſättigten Atm. Salpeter mehr zerfließlich als Kochſalz. Ueberhaupt wird die Zerfließlichkeit jener Salze, die in heißem Waſſer mehr auflöslich als in kaltem ſind, mit der T. zunehmen. Vom größten Einfluße auf die Zerfließlichkeit iſt der Hygrometerſtand: ein Salz kann bey einer gewiſſen T. in ganz trockner Luft verwittern, in einer wenigen trocknen L. unverändert bleiben, und in einer feuchten L. zerfließen. Um den Hygrometerſtand zu beſtimmen, bey welchem ein Salz anfängt zerfließlich zu ſeyn, ſtellet man das Hygrometer bey einer gewiſſen T. unter eine Glasglocke, derer Wände mit einer bey derſelben T. geſättigten Salzlauge befeuchtet ſind: das Hygrometer wird ſich beynahe für jede T. auf einen andern Grad ſtellen; bey dieſem Hygrometergrade bleibt das Salz an der Atm. unverändert, bey einem höheren Hygrometergrade zerfließt es, bey einem niedrigeren

kann es verwittern. Das Hygrometer ſtellet ſich auf 97°, wenn die innere Oberfläche der Glocke mit einer bey + 12° R. geſättigten Salpeterlauge befeuchtet iſt; auf 90°, wenn ſie mit einer bey + 12° R. geſättigten Kochſalzlauge befeuchtet iſt: folglich fängt bey + 12° R. das Kochſalz ſchon bey dem 90ſten, der Salpeter erſt bey dem 97ſten Hygrometergrade zu zerfließen an. Die meiſten auflöslichen Salze ſind in einer mit Feuchtigkeit ganz geſättigten Atm. zerfließlich; einige zerfließen ſchon, wenn auch die Atm. von dem Sättigungspuncte mit Feuchtigkeit noch weit entfernt iſt: dieſes ſind die eigentlich ſogenannten zerfließlichen Salze, wovon einige gebraucht werden, um abgeſperrte Mengen von Luft vollſtändig zu trocknen, d. h. von allen Waſſerdämpfen zu befreyen; andere verwittern dagegen in jeder Luft, die nicht ſehr feucht iſt: dieſes ſind die eigentlich ſogenannten verwitternden Salze.

Die leicht zerfließlichen oder verwitternden Salze enthalten im kryſtalliſirten Zuſtande meiſtens viel Kryſtalleis. Die zerfließlichen Salze ſind meiſtens auch in Alkohol löslich. (Gay-Luſſac, über die Zerfließlichkeit der Salze, in Gilb. A. 42. 117.)

Nur wenige Salze, derer Säuren oder Baſen eine ſehr große Neigung ſich höher zu oxydiren beſitzen, wie die Salze mit einer Säure in osum oder gewiſſe Protoxydſalze, z. B. die Eiſen-, Zinn-, Manganprotoxydſalze, ziehen aus der Atm., ſchon bey der gewöhnlichen T. derſelben, Sauerſt. an, verwandeln ſich in Salze mit einer Säure in icum bey unverändertem Sättigungsverhältniſſe, oder in Peroxydſalze: in dem letzten Falle wird zugleich ein ſaures Salz in ein neutrales, und ein neutrales in ein baſiſches verwandelt (§. 577*). Bey höherer T. werden nicht allein die eben genannten Veränderungen ſchneller bewirkt, ſondern die Salze mit einer organiſchen Säure verbrennen ſogar, indem der Sauerſt. der Atm. mit dem Waſſerſt. der Säure Waſſer, mit dem Kohlenſt. Kohlenſäure bildet, wovon das erſtere als Dampf entweicht, die letztere mit der fixen Baſis des Salzes (in ſo fern dieſe bey der genannten T. Verwandtſchaft zur Kohlenſ. hat) zu einem kohlenſ. Salze verbunden zurück bleibt. Andere Salze, wie z. B. phosphorſ., boraxſ., ſchwefelſ., ſalzſaure, ſind bey der höchſten T. und bey dem beſten Luftzuge nicht allein ſelbſt unverbrennlich, ſondern auch im Stande, an-

dere verbrennliche Subſtanzen, z. B. Linnen- und Baumwollenzeuge, Holz u. d. gl., die mit ihren Auflöſungen getränkt werden, bis auf einen gewiſſen Grad unentzündlich und unverbrennlich (aber nicht unverkohlbar) zu machen.

Nur die ſehr geringe Zahl jener Salze, derer Säure zur Baſis eine ſchwächere V. als die Kohlenſäure hat, wohin z. B. die blauſauren Salze gehören, wird durch die Kohlenſ. der Atm. verändert, indem durch dieſe die Säure ausgetrieben und das Salz ganz oder zum Theil in ein kohlenſ. Salz verwandelt wird. Manche baſiſche Salze werden an der Atm. zu neutralen, indem der Ueberſchuß der Baſis ſich mit der Kohlenſ. verbindet; einige neutrale, z. B. das neutrale eſſigſ. Bley, werden zu ſauren Salzen, indem ein Theil der Baſis ſich mit der Kohlenſ. verbindet.

586. Der Stickſtoff ſcheint ohne Wirkung auf die Salze zu ſeyn. Der Waſſerſtoff zerlegt bey der gewöhnlichen T. der Atm. nur jene Salze, derer Baſis den Sauerſt. äußerſt ſchwach gebunden hält, z. B. die Salze einiger edlen Metalle; bey höherer T. aber, wenn man Waſſerſtoffgas über glühende Salze ſtreichen läßt, werden mehrere Salze, z. B. die ſchwefelſ., zerlegt, indem der Waſſerſt. ſich mit dem Sauerſt. der Säure und der Baſis zu Waſſer verbindet, und eine Verbindung des Säureradicals mit dem Metalle der Baſis zurück bleibt: die wechſelſeitige V. der zwey letzteren befördert ihre Reduction durch den Waſſerſt. — Auf ähnliche Art wirkt der Kohlenſtoff, Schwefel und Phosphor auf die Salze. — Das Chlor befördert auf naſſem Wege die höhere Oxydirung der Salze, indem es ſich mit dem Waſſerſt. des Waſſers zu Salzſ. verbindet, der dadurch freygewordene Sauerſt. des Waſſers aber ſich auf die Säure oder auf die Baſis des Salzes (je nachdem eine oder die andere einer höheren Oxydation fähig iſt) wirft. Die Baſen mancher Salze, z. B. der Silber- und Queckſilberprotoxydſalze, werden durch das Chlor reducirt, und bilden mit dem letzteren ein Chlorid. — Auf ähnliche Art werden die Salze durch das Jod verändert. — Die Metalle können auf die Salze nur durch Desoxydation wirken, was ſchon §. 299 und 307 gelehrt worden iſt.

587. Die wichtigſten Veränderungen erleiden die Salze

durch die Einwirkung fremder Säuren, fremder Baſen oder anderer Salze. Hat die fremde Säure zur Baſis des Salzes oder die fremde Baſis zu ſeiner Säure eine nähere V. als diejenige iſt, wodurch die Säure und die Baſis in dem Salze zuſammengehalten werden, ſo geſchieht eine Zerlegung durch einfache Wahlverwandtſchaft. Geſchieht die Zerlegung auf naſſem Wege, iſt das neugebildete Salz, die ausgeſchiedene Säure oder Baſis in Waſſer löslich, wie z. B. bey der Zerlegung des ſalpeterſ. Natrons durch Kali, des eſſigſ. Bleyes durch Salpeterſ., des phosphorſ. Natrons durch Schwefelſ., des eſſigſ. Kupfers durch Salzſ., ſo erfolgt keine auffallende Veränderung, außer zuweilen in der Farbe oder im Geruche; iſt einer von den drey durch die chemiſche Verwandtſchaftsäußerung hervorgebrachten Körpern unauflöslich, ſo geſchieht eine Fällung oder Präcipitation: das Präcipitat muß entweder die Säure oder die Baſis des alten Salzes, oder das neu entſtandene Salz ſeyn; iſt einer der drey genannten Körper bey der während der Zerlegung ſtatt findenden T. flüchtig, ſo erfolgt ein Aufbrauſen. So entſtehet bey der Zerlegung einer eſſigſ. Bleylöſung durch Kali ein Niederſchlag von Bleyoxyd, bey der Zerlegung derſelben Löſung durch Schwefelſ. ein Niederſchlag von ſchwefelſ. Bley, bey der Zerlegung von kohlenſ. Bley durch eine andere Säure ein Aufbrauſen, bey der Zerlegung einer Auflöſung von benzoeſaurem Ammoniak durch Salzſ. eine Niederſchlag von Benzoeſäure. Manchmahl vereinigt ſich auch die zugeſetzte Säure oder Baſis mit dem aufgelöſten Salze zu einem dreyfachen Salze: ſo bildet z. B. der Weinſtein mit den meiſten zugeſetzten Metalloxyden dreyfache Salze. — Hat das aufgelöſte neutrale Salz eine große Neigung, in den ſauren oder baſiſchen Zuſtand überzugehen, ſo gibt es nur einen Theil ſeiner Säure oder Baſis an den zerlegenden Körper ab, dieſer mag zu einer von beyden eine nähere oder entferntere V. haben, als die ruhende iſt: ſo wird eine neutrale weinſteinſ. Kalilöſung durch jede zugeſetzte Säure in ſaures weinſteinſ. Kali (Weinſtein) verwandelt; ſo entſtehet in Kupferſalzlöſungen durch Alkalien ein Niederſchlag von baſiſchem Kupferſalze u. dgl. m. Die Säuren mancher Salze werden durch gewiſſe zugeſetzte Oxyde, und umgekehrt die Oxyde mancher Salze durch gewiſſe zugeſetzte Säuren zerlegt: ſo werden z. B. die

Salze der meiſten ſchweren Metalle durch Schwefelwaſſerſtoffſ., und umgekehrt wieder die ſchwefelwaſſerſtoffſ. Alkalien durch Bley-, Kupfer-, Queckſilberoxyd zerlegt, indem der Waſſerſt. der Schwefelwaſſerſtſ. mit dem Sauerſt. der genannten Oxyde Waſſer, der Schwefel aber mit dem Metalle ein Sulfurid bildet (§. 329). Weil viele Präcipitate in einem Uebermaße des Fällungsmittels wieder auflöslich ſind, ſo muß man ſich bey ſolchen Präcipitationen hüthen, von der zerlegenden Säure oder Baſis nicht zu viel zuzuſetzen. — Bey der Zerlegung eines Salzes durch ein anderes Salz müſſen die trennenden Verwandtſchaften ſtärker als die ruhenden wirken. Meiſtens entſtehen dadurch zwey neue Salze, manchmahl bey der zufälligen doppelten Wahlverwandtſchaft, wenn die Säure des Einen Salzes zur Baſis des andern keine V. hat, entſtehet nur Ein neues Salz, die andere freygewordene Baſis und Säure werden entweder gefällt, oder gasförmig ausgeſchieden, oder bleiben in der Auflöſung, wenn das neu entſtandene Salz gefällt wird. Wenn von den neu entſtandenen zwey Salzen das eine auflöslich, das andere unauflöslich iſt, ſo trennen ſie ſich gleich nach ihrer Entſtehung; ſind beyde auflöslich, ſo müſſen ſie durch Kryſtalliſation unter geeigneten Umſtänden, durch Sublimation, wenn das eine flüchtig das andere feuerbeſtändig iſt, durch Alkohol u. dgl. m. getrennet werden. Auch manche Salze wirken ſo auf einander, daß die Säure des einen Salzes von der Baſis des andern zerlegt wird, wie z. B. bey der wechſelſeitigen Einwirkung von ſchwefelwaſſerſtoffſ. Alkalien auf die Salze der meiſten ſchweren Metalle, der ſalzſ., jodwaſſerſtoffſ. Salze auf Silber- und Queckſilberſalze u. dgl. — Auf trockenem Wege werden die Salze auf dieſelbe Art, wie auf naſſem Wege zerlegt. — Unlösliche Salze werden von löslichen Salzen durch die doppelte Wahlverwandtſchaft nie vollſtändig zerlegt; ſondern wenn eine gewiſſe, von dem quantitativen Verhältniſſe der beyden auf einander einwirkenden Salze abhängige Menge zerlegt iſt, hört alle weitere Zerlegung auf: ſo werden z. B. ſchwefelſ. Baryt, Kalk und Strontian von kohlenſ. Kali oder Natron, und eben ſo kohlenſ. Baryt, und Strontian von ſchwefelſ. Kali und Natron nur zum Theil zerlegt. (Dulong, über die Zerlegung unlöslicher Salze durch lösliche. Schweigg. J. 5. 360. Phillips in Schweigg. J. 25. 290. Berthollet in Schweigg. J. 29. 480.)

Wird ein Salz durch eine näher verwandte Baſis zerlegt, ſo gehöret eine ſolche Menge der letzteren dazu, welche gerade ſo viel Sauerſt. als die vorher mit der Säure verbundene Baſis enthält. Sollen z. B. 100 Gthle. eſſigſ. Bley durch Natron zerlegt werden, ſo muß man 19,2 Gthle. des letzteren anwenden, weil dieſe gerade ſo viel Sauerſt. enthalten, als die 68,5 Gthle. Bleyoxyd, die in den 100 Gthlen. eſſigſ. Bley mit 31,5 Gthlen. Eſſigſ. verbunden ſind, wie folgendes Schema zeigt:

100 eſſigſ. Bley { 31,5 Eſſigſ. ; 68,5 Bleyoxyd { Sauerſt. 4,9 ; Bley 63,6 }

14,3 Natrium ; 4,9 Sauerſt. } 19,2 Natron.

Zur Zerlegung eines Salzes durch eine näher verwandte Säure, gehöret ſo viel von der letzteren, daß ihr Sauerſtoffgehalt das dieſer Säure entſprechende Vielfache von dem Sauerſtoffe der Baſis ausmache: ſo brauchen z. B. 100 Gthle. eſſigſ. Bley 24,6 Gthle. Schwefelſ. zur Zerlegung, weil 24,6 Gthle. Schwefelſ. das 3fache des Sauerſtoffes von 68,5 Gthlen. Bleyoxyd enthalten; 100 Gthle. deſſelben eſſigſ. Bleyes brauchen 33,25 Gthle. Salpeterſ. zur Zerlegung, weil dieſe Menge Salpeterſ. 5 Mahl ſo viel Sauerſt. enthält, als in 68,5 Gthlen. Bleyoxyd vorhanden ſind, wie folgende zwey Tafeln zeigen:

100 eſſigſ. Bley { 31,5 Eſſigſ. { Sauerſt. 14,739 ; Kohlenſt. 14,805 ; Waſſerſt. 1,956 } ; 68,5 Bleyoxyd { Sauerſt. 4,9 ; Bley 63,6 }

14,7 Sauerſt. ; 9,9 Schwefel } Schwefelſ. 24,6.

$4{,}9 \times 3 = 14{,}7.$

100 eſſigſ. Bley { 31,5 Eſſigſ. ; 68,5 Bleyoxyd { Sauerſt. 4,9 ; Bley 63,6 }

24,5 Sauerſt. ; 8,7 Stickſt. } Salpeterſ. 33,25.

$4{,}9 \times 5 = 24{,}5.$

Wird ein Salz durch die doppelte Wahlverwandtſchaft zerſetzt, d. h. tauſchen zwey Salze die Baſen wechſelſeitig aus, ſo müſſen die neuen Verbindungen neutral, ſauer oder baſiſch ſeyn, je nachdem die wechſelſeitig ſich zerlegenden Salze neutral, ſauer oder baſiſch waren. Sollen z. B. 100 Gthle. eſſigſ. Bley durch

ſchwefelſ. Natron zerlegt werden, ſo gehöret von dem letzteren ſo viel dazu, daß darin die zur Sättigung der 31,5 Gthle. Eſſigſ. des Bleyzuckers nothwendigen 19,2 Gthle. Natron enthalten ſeyen: 19,2 Gthle. Natron ſind in 43,8 Gthlen. ſchwefelſ. Natron enthalten; folglich gehören zur Zerlegung von 100 Gthlen. eſſiſ. Bleyes 43,8 Gthle. ſchwefelſ. Natron. Bey der Zerlegung ſelbſt werden dieſe 19,2 Gthle. Natron ſich ſtatt der 68,5 Gthle. Bleyoxyd mit den 31,5 Gthlen. Eſſigſ. verbinden und dieſelben neutraliſiren; folglich erſetzen 19,2 Gthle. Natron 68,5 Gthle. Bleyoxyd, d. h. 31,5 Gthle. Eſſigſ. werden durch 19,2 Gthle. Natron eben ſo viel wie durch 68,5 Gthle. Bleyoxyd geſättiget, oder 19,2 Gthle. Natron und 68,5 Gthle. Bleyoxyd ſind wechſelſeitige Aequivalente. Da das Verhältniß der Sättigungsvermögen der Baſen gegen alle Säuren daſſelbe bleibt: ſo müſſen 19,2 Gthle. Natron und 68,5 Gthle. Bleyoxyd in Bezug nicht allein auf die Eſſigſ., ſondern auch auf jede andere Säure, Aequivalente ſeyn: folglich müſſen 19,2 Gthle. Natron, welche in dem ſchwefelſ. Natron mit 24,6 Gthlen. Schwefelſ. verbunden waren, von 68,5 Gthlen. Bleyoxyd in Bezug auf die Sättigung durch 24,6 Gthle. Schwefelſ. vollkommen erſetzt werden; oder durch die Verbindung von 24,6 Gthlen. Schwefelſ. mit 65,5 Gthlen. Bleyoxyd muß eben ſo neutrales ſchwefelſ. Bley entſtehen, wie 31,5 Gthle. Eſſigſ. mit 68,5 Gthlen. Bleyoxyd neutrales eſſigſ. Bley, und 24,6 Gthle. Schwefelſ. mit 16,2 Gthlen. Natron neutrales ſchwefelſ. Natron bildeten.

Folgendes Schema mag dieſen Fall verſinnlichen:

100 eſſigſ. Bley	31,5 Eſſigſ.	Waſſerſt. 1,956	14,3 Natron	19,2 Natron	43,81 ſchwefelſ. Natron.
		Kohlenſt. 14,805	4,9 Sauerſt.		
		Sauerſt. 14,739			
	68,5 Bleyoxyd	Bley 63,6	9,9 Schwefel	24,61 Schwefelſ.	
		Sauerſt. 4,9	14,7 Sauerſt.		

Nimmt man zur Zerlegung von 100 Gthlen. eſſigſ. Bleyes mehr als 43,8 Gthle. ſchwefelſ. Natron, ſo bleibt der überſchüſſige Theil des letzteren unzerlegt; nimmt man weniger ſchwefelſ. Natron, ſo bleibt ein entſprechender Theil des eſſigſ. Bleyes unzerlegt. Wird neutrales eſſigſ. Bley durch ſaures ſchwefelſ. Natron zerlegt, ſo erhält man neutrales ſchwefelſ. Bley und ſaures eſſigſ. Natron; wird baſiſches eſſigſ. Bley durch neutrales ſchwefelſ. Natron zerlegt, ſo entſteht neutrales ſchwefelſ. Bley und baſiſches eſſigſ. Natron. — Die Erfahrung, daß die neuen Salze, welche durch die doppelte Wahlverwandtſchaft gebildet werden, den alten Salzen vor der Zerlegung in Hinſicht des Sättigungsgrades vollſtändig gleich kommen, iſt der ſchönſte Beweis für die chemiſche Propor-

tionslehre, und auf dieſen Erfahrungsſatz hat Richter ſeine Stöchiometrie gegründet.

Sehr oft reißen die Niederſchläge, welche ſich in einer Salzlauge bilden, etwas von dem in der Lauge aufgelöſten Salze mit, von dem ſie ſich durch das ſorgfältigſte Abſüßen nicht befreyen laſſen: ſo führt der Niederſchlag von ſchwefelſ. Baryt, der in einer ſalpeterſ. Barytauflöſung durch Schwefelſ. bewirkt wird, veränderliche Mengen von ſalpeterſ. Baryt, ſo wie jener der in einer Bitterſalzlauge durch ſalzſ. Baryt entſteht, ſalzſ. Bittererde mit; daher man auch verſchiedene Reſultate erhält, je nachdem man ſalpeterſ. oder ſalzſ. Baryt zur Fällung der Schwefelſ. aus gewiſſen Salzlöſungen anwendet. Eben ſo geben die Analyſen des ſalpeterſ. Silbers, je nachdem man dazu Salzſ., oder verſchiedene ſalzſ. Salze anwendet, des kohlenſ. Kali, Natrons und Ammoniaks, je nachdem ſie mit ſalpeterſ. oder ſalzſ. Kalke präcipitirt werden, abweichende Reſultate. (Longchamp sur l'incertitude, que presentent quelques resultats de l'analyse chymique; in ann. de chim. et phy. 23. 155. u. 225.) Aus dem Erfahrungsſatze, daß ein aus einer Lauge, die verſchiedene Subſtanzen aufgelöſt enthält, präcipitirter Körper immer etwas von den andern in der Lauge vorhandenen Subſtanzen mit ſich reißet, mögen die kleinen veränderlichen Mengen gewiſſer fremdartigen Beymiſchungen zu erklären ſeyn, welche ſich bey der Analyſe der meiſten ſalzähnlichen Foſſilien finden; ſo daß jene dem Geologen zugleich einen Fingerzeig geben können, aus welchen Auflöſungen dieſe gefällt worden ſind.

I. Kohlenſaure Salze. Carbonate.

588. In den neutralen oder einfachen kohlenſauren Salzen enthält die Säure zwey Mahl, in den ſauren kohlenſ. Salzen oder Bicarbonaten vier Mahl ſo viel Sauerſt. als die Baſis; die letztere muß demnach 36,18 Gthle. Sauerſtoff enthalten, um mit 100 Gthln. Kohlenſ. ein neutrales Salz zu bilden. Die neutralen kohlenſ. Salze ſind größten Theils im Waſſer unauflöslich, bis auf das kohlenſ. Kali, Natron, Lithion, Ammoniak; die letzteren reagiren alkaliſch. Die unauflöslichen werden durch ein Uebermaß von Kohlenſ. als ſaure kohlenſ. Salze auflöslich, fallen aber nach dem Entweichen der Kohlenſ. durch Siedehitze, oder durch längeres Stehen der Löſung an der Atm.,

wieder heraus. Die kohlenſ. Salze werden beynahe durch alle übrigen Säuren zerlegt, wobey die Kohlenſ. unter Aufbrauſen entweicht. Die meiſten, mit Ausnahme des neutralen kohlenſ. Kali, Natrons, Lithions, und des kohlenſ. Baryts, werden durch bloße Glühhitze zerlegt, indem die Kohlenſ. als Gas davongeht: die genannten durch bloße Glühhitze unzerlegbaren Salze zerfallen beym Glühen in Berührung mit Kohlenpulver in entweichendes Kohlenoxydgas und zurückbleibendes Alkali, durch Glühen in Berührung mit Waſſerdämpfen in Kohlenſ. und Hydrat. In den wäſſerigen Löſungen der kohlenſ. Salze entſtehet durch Kalk-, Baryt- und Strontianwaſſer ein weißer, in Säuren unter Aufbrauſen wieder löslicher Niederſchlag. Die kohlenſ. Alkalien hießen ehemahls auch milde Laugenſalze.

589. 1.) Neutrales (gewöhnlich baſiſches) kohlenſ. Ammoniak, oder kohlenſäuerliches Ammoniak $AH^3\ddot{C} = 49.\ 0{,}438\ AH^3 + 0{,}562\ \ddot{C}$ entſtehet, wenn man Ammoniakgas und kohlenſ. Gas in ganz trockenem Zuſtande zuſammenbringt, wobey ſich immer zwey Rthle. Ammoniakgas nur mit Einem Rthle. kohlenſ. Gas verbinden, das letztere mag auch in noch ſo großem Uebermaße vorhanden ſeyn. Unter der gleichzeitigen Mitwirkung von Waſſerdämpfen aber condenſirt das Ammoniakgas einen gleichen Rthl. kohlenſ. Gas zu ſaurem kohlenſ. Ammoniak $AH^3\ddot{C}^2 + 2\ Aq = 92.\ 0{,}217\ AH^3 + 0{,}556\ \ddot{C} + 0{,}227\ Aq$, der gewöhnlich neutraler Ammoniak genannt wird. Der erſtere erzeugt ſich bey der Zerſtörung thieriſcher oder überhaupt ſtickſtoffhältiger Subſtanzen durch die Fäulniß oder durch Feuer, aber immer mit thieriſchem Oehle oder anderen Producten dieſer Zerſtörung verunreinigt (§. 114.) Um den neutralen kohlenſ. Ammoniak rein zu erhalten, wird gepulverter Salmiak mit dem gleichen Gewichte getrockneter Kreide gemengt, dieſes Gemenge in eine kurz- und weithälſige Retorte gefüllet, deren Boden mit einer Lage von Kreide bedeckt iſt, das Gemenge ſelbſt mit einer Schichte von Kreide bedecket, die Retorte im Sandbade einer allmählich bis zum Glühen ſteigenden Hitze ausgeſetzt, während welcher ſich der kohlenſ. Ammoniak an den Wänden des ebenfalls ſehr weithälſigen, geräumigen, als Vorlage mit der Retorte verbundenen und kühlgehaltenen Glasballons zu einer

weißen Salzmaſſe verdichtet. Hier zerlegen ſich der ſalzſ. Ammoniak und der kohlenſ. Kalk durch doppelte Wahlverwandtſchaft: der kohlenſ. Ammoniak geht in Dampfgeſtalt über, in der Retorte bleibt Calciumchlorid mit unzerſetztem kohlenſ. Kalke zurück. Im Großen braucht man ſtatt der Glasretorte eiſerne Cylinder, die wagerecht in einem Ofen befeſtigt ſind, und ſtatt des Glasballons, aus zwey zuſammengefügten Kugelſegmenten beſtehende ſteingutene Vorlagen.

Das neutrale (einfache) kohlenſ. Ammoniak iſt eine blendend weiße, im Bruche dem Zucker ähnliche Salzmaſſe, welche ammoniakaliſch riecht, ſcharf ſalzig ſchmeckt, auf Pflanzenpigmente alkaliſch reagirt, in 2 Theile kaltem und 1 Thle. heißem Waſſer auflöslich, und ſo flüchtig iſt, daß ihre Dämpfe bey + 80° R. ſchon den Druck der Atm. aushalten; welche im gelöſten Zuſtande an der Atm. durch Abgeben von Ammoniakgas und durch Anziehen von Kohlenſ. den Geruch verlieret, und zu ſaurem kohlenſ. Ammoniak wird. — Das **ſaure** (ehemahl neutrale) **kohlenſ. Ammoniak** ſetzet ſich in kleinen, unregelmäßigen Säulen aus einer concentrirten wäſſerigen Löſung des kohlenſäuerlichen Ammoniaks ab, durch welche man kohlenſ. Gas leitet, hat keinen Geruch, einen weniger ſcharfen nicht alkaliſchen Geſchmack, braucht 8 Thle. Waſſer zur Löſung, reagirt auf den Veilchenſaft noch alkaliſch. Die wäſſerige Löſung des ſauren kohlenſ. Ammoniaks gibt beym ſchwachen Erhitzen einen Theil Kohlenſ. ab, und wird dadurch wieder zu kohlenſäuerlichem Ammoniak; bey der gewöhnlichen T. der Atm. verdampft es langſam unzerſetzt. Dieſes Salz kann ohne Waſſer nicht beſtehen, die Kryſtalle enthalten von dem letztern faſt 0,23.

Nach **Philipps** iſt das kohlenſ. Ammoniak, welches man durch Zerlegung des Salmiaks mittelſt Kreide erhält, nicht $AH^3\ddot{C}$, ſondern $AH^3\ddot{C}1\frac{1}{2}$, und $AH^3\ddot{C}$ ſoll ſich nicht anders darſtellen laſſen, als durch Zuſammenkommen von trockenem kohlenſ. Gas mit trockenem Ammoniakgas. Zur Erzeugung des kohlenſ. Ammoniaks aus Salmiak kann man ſtatt des kohlenſ. Kalkes auch eines der andern kohlenſ. feuerbeſtändigen Alkalien anwenden.

590. 2.) Das **neutrale kohlenſ. Kali**, Carbonas lixivae, $\dot{K}\ddot{C} = 86{,}524$. $0{,}682\,\dot{K} + 0{,}318\,\ddot{C}$, auch **kohlenſäuerliches Kali** genannt, iſt ſchwer kryſtalliſirbar, kömmt daher

meiſtens nur als eine weiße, ſtarre, an der Atm. zu einer öhl-ähnlichen Flüſſigkeit (oleum salis tartari per deliquium) zerfließliche, im gleichen Gewichte Waſſer auflösliche, erſt bey lichter Rothglühhitze ohne Zerlegung ſchmelzende, feuerbeſtändige Maſſe von ſpec. G. 2,600 vor, welche ſehr ſcharf laugenhaft ſchmeckt, im aufgelöſten Zuſtande ſtark alkaliſch reagirt, auf organiſche Körper wenig zerſtörend wirkt, während des Glühens durch Waſſerdämpfe in kohlenſ. Gas und Kalihydrat, durch Schwefel in kohlenſ. Gas, ſchwefelſ. Kali und Kaliumſulfurid (§.355) zerlegt wird. — Das ſaure kohlenſ. Kali, Bicarbonas lixivae, $\dot{K}\ddot{C} + Aq = 125{,}3$ $0{,}471\ \dot{K} + 0{,}439\ \ddot{C} + 0{,}090\ Aq$, erhält man, wenn man durch eine concent. kalte Löſung von kohlenſäuerlichem Kali kohlenſ. Gas leitet; wenn man eine Löſung von kohlenſäuerl. Kali in flachen Gefäßen an Orten ſtehen läßt, wo ſich viel Kohlenſ. entwickelt, z. B. über gährenden Flüſſigkeiten u. dgl. m.; oder wenn man dieſelbe mit kohlenſ. Ammoniak mäßig erwärmt, in durchſichtigen, geſchobenen, vierſeitigen Säulen, welche noch alkaliſch, aber nicht mehr ſcharf ſchmecken, von dem Kryſtalleis ſich durch Erhitzen nicht befreyen laſſen, ohne daß ſich zugleich das zweyte A. Kohlenſ. mit verflüchtigt, welche 4 Thle. kaltes und 0,83 Thle. heißes Waſſer zur Auflöſung bedürfen, und durch Erhitzen der Auflöſung bis zum Siedepuncte ebenfalls wieder zu kohlenſäuerlichem Kali werden; welche an der freyen Atm. ſogar ſchon bey der gewöhnlichen T. einen Theil Kohlenſ. verlieren, daher in gut verſchloſſenen Gläſern aufbewahret werden müſſen, und welche in Alkohol nur äußerſt wenig auflöslich ſind. Man erkennet die vollſtändige Sättigung des Kali mit Kohlenſ. dadurch, daß eine ätzende Queckſilberſublimatlöſung davon nicht gelb, ſondern milchig getrübt wird; iſt der bewirkte Niederſchlag nicht vollkommen weiß, ſondern nur etwas gelblich, ſo iſt bey dem Salze noch neutrales kohlenſ. Kali.

Man erhält das kohlenſäuerliche Kali in rhombiſchen Oktaedern mit abgeſtutzten Endſpitzen kryſtalliſirt, wenn man eine conc. Löſung von Weinſteinſalz an einem trockenen kalten Orte ſtehen läßt: dieſe Kryſtalle ſind $\dot{K}\ddot{C} + 2\ Aq = 109.$ $0{,}7936\ \dot{K}\ddot{C} + 0{,}2064\ Aq$. Nach Fabroni (annal. de chim. et phys. 25. 5.) erhält man ſchöne, weiße, ſenkrecht parallel nebeneinander geſtellte Blätter von kohlenſl. Kali, wenn man eine filtrirte Pottaſchenlauge zuerſt

bis 1,574 concentrirt, aus der bey dem Erkalten die meiſten fremdartigen Salze kryſtalliſiren; dann die abgegoſſene Lauge wieder bis 1,610 verdampft, in der man nach dem Erkalten in einem tiefen Gefäße die Kryſtalle des kohlenſ. Kali zwiſchen dem Boden und der Salzkruſte auf der Oberfläche findet.

An Orten, an welchen die Atm. viel Kohlenſäure enthält, fängt kohlenſ. Kali anfangs zu zerfließen an, wird aber ſpäter, indem es ſich mit Kohlenſ. ſättigt, wieder trocken. Man hat das ſaure kohlenſ. Kali vorgeſchlagen, um die Bitterde vom Kalke und das Mangan vom Eiſen zu trennen; indem durch dasſelbe aus einer gemeinſchaftlichen Löſung von Bittererde und Kalk nur der Kalk, und aus einer gemeinſchaftlichen Löſung von Eiſen und Mangan, nur das Eiſen gefället wird. — Die wäſſerige Löſung des kohlenſ. Kali hat ein um ſo größeres ſpec. G., und einen um ſo höheren Siedepunct, je concentrirter ſie iſt. Nach Dalton enthält die concentrirteſte Löſung von reinem kohlenſ. Kali, bey einem ſpec. G. = 1,540 und mit dem Siedepuncte = + 90,°2 R., 0,488 Salz. Folgende von Dalton entworfene, von der Richter'ſchen beträchtlich abweichende Tafel, gibt den Procentengehalt an trockenem Salze und den Siedepunct einer Lauge von kohlenſ. Kali bey dem nebenſtehenden ſpec. G. an.

Sp. Gewicht.	Procente an trockenem kohlenſ. Kali	Siedepunct in Reaum. Graden	Sp. Gewicht.	Procente an trockenem kohlenſ. Kali	Siedepunct in Reaum. Graden
1,540	48,8	+ 90,2	1,280	27,3	+ 82,2
1,500	45,8	+ 89,3	1,250	24	+ 82
1,460	43,3	+ 87,6	1,220	23,5	+ 81,3
1,440	41,7	+ 85,8	1,190	16,8	+ 80,6
1,410	39	+ 86,7	1,150	13,2	+ 80,8
1,380	36,2	+ 84,4	1,110	9	+ 80,5
1,340	33,6	+ 83,5	1,060	4,7	+ 80,4
1,310	30,5	+ 82,7			

591. Das kohlenſäuerliche Kali wird größten Theils aus der Aſche ſolcher Pflanzen, die entfernt von den Geſtaden des Meeres oder anderer geſalzener Wäſſer wachſen, erhalten. Dieſe Pflanzenaſche enthält nebſt dem kohlenſ. Kali auch ſchwefelſ. und ſalzſ. Kali, kohlenſ. und phosphorſ. Kalk, Kieſelerde, Alaunerde, manchesmahl etwas Bittererde, dann Mangan- und Eiſenoxyd. Durch Auslaugen mit Waſſer trennet man die drey erſten auflöslichen Salze größten Theils von den übrigen unauflösli-

chen Beſtandtheilen der Aſche. Dieſes Auslaugen geſchieht in hölzernen, nahe am Boden mit einem Ablaßhahne verſehenen Bottichen, in denen entweder ein zweyter, etwas höher liegender, durchlöcherter, mit Stroh bedeckter Boden, oder bloß eine Lage von Stroh die Stelle des Filtrums vertritt. Die geſammelte Aſche läßt man mit Waſſer angefeuchtet längere Zeit in Haufen liegen, ſtampft ſie dann in die Bottiche und übergießt ſie mit heißem oder kaltem Waſſer. Das Waſſer ſaugt ſich durch die feſtgeſtampfte Aſche langſam durch, hat alſo Zeit das Auflösliche der Aſche aufzunehmen, wird, mit dieſem geſchwängert, durch den untern Hahn abgelaſſen, in gußeiſernen Keſſeln bis zur Trockene abgedampft und ſtellet in dieſem Zuſtande die rohe Pottaſche dar. Die rohe Pottaſche wird zur vollſtändigen Verflüchtigung des Waſſers und zur Zerſtörung des anhängenden brenzlichen Oehles, von dem ſie braun gefärbt iſt, in dem Calcinirofen unter öfterem Umrühren, bey gelinder Rothglühhitze calcinirt, wodurch die rohe Pottaſche, mit einem Gewichtsverluſte von 0,10 bis 0,20, mehr oder weniger weiß wird. Dieſe calcinirte Pottaſche iſt blaulich weiß (perlfärbig), friſch hart und etwas klingend, ſchmeckt ſcharf alkaliſch, wird beym Liegen an der Atm. durch Anziehen der Feuchtigkeit weich, muß daher in gut verwahrten Fäſſern verſchickt werden, löſet ſich in beyläufig 2 Gthlen. kalten Waſſers, ohne einen bedeutenden Rückſtand zu laſſen, auf. — Da das Auslaugewaſſer alle auflöslichen Theile der Aſche aufgenommen hat, ſo enthält die Pottaſche nebſt dem kohlenſ. Kali auch das ſchwefelſ. und ſalzſ. Kali, dann mittelſt des Kali etwas Kieſelerde und Alaunerde, etwas Eiſen- und Manganoxyd aufgelöſet: von dem letzten hat ſie ihre Farbe, die ſich daher häufig, gleich dem mineraliſchen Chamäleon (§. 422) durch Liegen an der Atm. ändert. Da die Aſche verſchiedener Pflanzen ein ſehr ungleiches Verhältniß von kohlenſ. Kali zu den andern genannten auflöslichen Subſtanzen enthält, ſo muß ſelbſt unverfälſchte Pottaſche einen ſehr verſchiedenen Gehalt an reinem kohlenſ. Kali beſitzen: dieſe Abweichungen werden durch vorſetzliche Verfälſchungen mit fremdartigen Salzen u. dgl. m. noch bedeutender. Alle äußere Kennzeichen zur Beurtheilung der Güte und des Werthes der Pottaſche, d. h. ihres Gehaltes an kohlenſ. Kali,

ſind trüglich; die chemiſche Prüfung allein gibt verläßliche Reſultate. Zu dieſem Zwecke hat man eine mit 10 bis 15 Gthlen. Waſſer verdünnte Schwefelſ. in größerer Menge vorräthig. Man findet durch einen Verſuch Ein für alle Mahl, wie viel z. B. 1000 Gran dieſer Säure von reinem trockenem kohlenſ. Kali (Weinſteinſalze oder weißem Fluße) zur Neutraliſation bedürfen, und ſchreibt dieſe Menge, z. B. 100 Gran, auf die Flaſche, worin die genannte Probeſchwefelſ. aufbewahret wird. Bey der Prüfung einer Pottaſche wägt man von einer größeren gepulverten Quantität derſelben 100 Gran ab, löſet ſie in Waſſer auf, filtrirt, und ſetzt der Lauge aus einem mit der Probeſchwefelſ. gefüllten, und gefüllt genau gewogenen, gut tropfenden Fläſchchen ſo lange Schwefelſ. zu, bis die Flüſſigkeit nach vollendetem Aufbrauſen, und nach gänzlichem Entweichen der Kohlenſ. durch Erwärmen oder durch längeres Stehen, die Lakmuspapiere deutlich roth zu färben anfängt. Durch Wägen des Fläſchchens mit der übrig gebliebenen Säure findet man die Menge der letzteren, welche zum Neutraliſiren von 100 Gran dieſer Pottaſche erforderlich ſind. Beträgt dieſe z. B. 730 Gran, ſo macht man die Proportion: 1000 Gran Schwefelſ. neutraliſiren 100 Gran kohlenſ. Kali, wie viel des letzteren werden 730 Gran Schwefelſ. neutraliſiren? 1000 : 100 = 736 : 73. In der unterſuchten Pottaſche ſind alſo 0,73 kohlenſ. Kali und 0,27 fremdartiger Salze enthalten.

Von der Quelle des kohlenſ. Kali in der Pflanzenaſche, von dem Gehalte verſchiedener Pflanzen an Aſche, dieſer an Pottaſche, und der letzteren an kohlenſ. Kali, kann erſt in der Pflanzenchemie umſtändlicher gehandelt werden. Der Wiener Metzen durch Verbrennen gemiſchter Holzarten entſtandene Ofenaſche gibt im Durchſchnitte 4 Pf. Pottaſche. Einer je ſtärkeren und anhaltenderen Hitze die Aſche in den Feueranſtalten ausgeſetzt war, deſto reicher iſt ſie an Pottaſche, deſto inniger ſind aber auch ihre auflöslichen Theile mit den unauflöslichen vereinigt, und deſto langſamer löſen ſie ſich dann in Waſſer auf: durch das längere Liegen in befeuchtetem Zuſtande wird dieſe Aſche gleichſam aufgeſchloſſen und für das bevorſtehende Auslaugen vorbereitet. — Wendet man heißes Waſſer zum Auslaugen an, ſo erhält man zwar mehr Pottaſche, allein dieſe hat ein größeres Verhältniß von ſchwefelſauren Salzen. Die Aſche wird ſo lange mit neuem Waſſer ausgelaugt, als dieſes

noch etwas zum Auflöſen findet. Die ſpäteren ſchwachen Laugen werden zum Auslaugen friſcher Portionen von Aſche verwendet, und dadurch, um an Abdampfkoſten zu erſparen, auf einen höheren Concentrationsgrad gebracht: eine ſiedewürdige Pottaſchenlauge ſoll wenigſtens 0,20 Pottaſche enthalten. — Läßt man die vollſtändig ausgelaugte Aſche durch längere Zeit an der Atm. liegen, ſo gibt ſie dann beym erneuerten Auslaugen abermahls etwas Pottaſche: Einige leiten dieſes von der Zerſetzung einer unauflöslichen Verbindung des Kali und der Kieſelerde mittelſt der Kohlenſ. der Atm. her: es werden aber ſpäter, z. B. beym Salpeter, noch andere Fälle von unerklärlicher Erzeugung einiger Kaliſalze an der Atm. vorkommen.— Der Pottaſchencalcinirofen iſt ein 10 bis 12 Fuß langer, 6 bis 8 Fuß breiter, mit einem niedrigen Gewölbe überſpannter Herd, mit dem Feuerherde auf der einen, mit dem Rauchfange auf der entgegengeſetzten breiten Seite, ſo daß die Flamme über die auf dem Herde ausgebreitete Pottaſche ziehen muß. Iſt die Hitze im Calcinirofen zu ſtark, ſo ſchmilzt das Kali mit der Kieſelerde, Alaunerde u. ſ. w. zuſammen, und verliert dadurch an Brauchbarkeit. Ehemahls verrichtete man das Calciniren in Töpfen, von derer plattdeutſchen Benennung Pott, die Pottaſche den Nahmen erhalten hat. — Wenn die Unterſuchung der Pottaſche durch Sättigung mit einer verdünnten Säure verläßliche Reſultate geben ſoll, ſo erfordert ſie mehrere Vorſichten. Nach Einigen ſoll man die Pottaſchenlöſung gleich durch etwas zugeſetzten Lakmusaufguß blau färben, um aus der Farbenveränderung ihre allmähliche Annäherung zur Sättigung erkennen zu können. Beym Zuſetzen der erſten Portionen Säure entſtehet kein Aufbrauſen, weil ſich ſaures kohlenſ. Kali bildet, welches die blaue Lakmusfarbe noch nicht verändert. Iſt die Hälfte des Kali mit der zugeſetzten Säure geſättigt, ſo fängt die Zerlegung des ſauren kohlenſ. Kali, mit dieſem ein ſtarkes Aufbrauſen und das Röthen des Lakmuspigmentes an. Macht man nun mit der, von der ausgeſchiedenen Kohlenſ. gerötheten Flüſſigkeit, mittelſt eines darein getauchten Glasſtabes, auf blaues Lakmuspapier einen Strich, ſo erſcheint dieſer noch nicht roth. Iſt endlich auch alles ſaure kohlenſ. Kali durch die zugeſetzte Säure zerlegt, und etwas von der letzteren im freyen Zuſtande vorhanden, ſo nimmt die Flüſſigkeit eine braunrothe Farbe an, und die Striche, die man mit derſelben auf Lakmuspapier macht, erſcheinen ſogleich deutlich roth.— Enthält die Pottaſche Kaliumſulfurid, oder unterſchwefligſ. Kali, ſo muß man die zu unterſuchende Probe erſt mit etwas chlorigſ. Kali glühen, um die genannten Verbindungen in ſchwefelſ. Kali zu verwandeln; ſonſt findet man bey dem Sättigungsverſuche die Pottaſche um einige

Procente reicher an kohlenſ. Kali als ſie wirklich iſt (Annal. de chim. et phys. 13. 222.) Descroizilles hat in ſeinem ſogenannten Alkalimeter das zeitraubende Wägen durch Meſſen in genau graduirten Glascylindern zu erſetzen geſucht (Bulletin de la société de l'encouragement pour l'industrie national. Décembre 1806. p. 140. Annal. de chim. 60. 17.) Kirwan und Weſtrumb ſchätzten den Gehalt einer Pottaſche an kohlenſ. Kali nach der Menge Alaunerde, welche durch dieſelbe aus einer verdünnten Alaunauflöſung gefället werden kann. — Soll in einer Pottaſche nicht allein der Gehalt an kohlenſ. Kali, ſondern auch die Qualität und das quantitative Verhältniß der verunreinigenden Subſtanzen gefunden werden, ſo glühet man eine gewiſſe Menge derſelben in einem Silbertiegel gut durch, um aus dem Gewichtsverluſte den Waſſergehalt zu erfahren, dann löſet man ſie in dem 6fachen Gewichte Waſſer auf, ſondert den unauflöslichen Rückſtand durchs Filtrum, neutraliſirt die durchs Filtrum gelaufene Lauge genau mit Salpeterſ., dampft ſie bis zur Trockene ab, und löſet ſie wieder in Waſſer auf: beym Filtriren bleibt nun die Alaun= und Kieſelerde auf dem Filtrum zurück. Aus der übrigen Flüſſigkeit fället man durch ſalpeterſ. Baryt die Schwefelſ., und nach abgeſondertem Niederſchlage die Salzſ. durch ſalpeterſ. Silber: aus dem Gewichte des erhaltenen ſchwefelſ. Barytes und Silberchlorids berechnet man die in der Pottaſche vorhandene Menge von ſchwefelſ. und ſalzſ. Kali.

592. Da die Pottaſche alle auflöslichen Beſtandtheile der Pflanzenaſche enthalten muß, ſo iſt ſie bey weiten nicht reines kohlenſ. Kali: die beſte Pottaſche enthält 0,15 fremdartige Salze. Um aus der Pottaſche ein reineres, kohlenſ. Kali zu erhalten, ſchüttelt man dieſelbe beyläufig mit dem gleichen Gewichte kalten Waſſers, welches den größten Theil der ſchwerer auflöslichen ſchwefelſ. Salze zurück läßt, filtrirt dann und dampft die klare Lauge ab; oder man löſet die Pottaſche in einer größeren Menge Waſſers auf, filtrirt, dampft bis zum Salzhäutchen ab, läßt die Flüſſigkeit einige Tage ruhig ſtehen, gießt ſie dann von den abgeſetzten Kryſtallen der ſchwefelſ. und ſalzſ. Salze ab, und dampft ſie ein. Durch Verbrennen von Weinſtein, der ohne Zuſatz bloß durch öfteres Auflöſen, Filtriren und Kryſtalliſiren raffinirt worden iſt, erhält man auch ein viel reineres kohlenſ. Kali, das ſogenannte Weinſteinſalz (sal tartari), in welchem jedoch Pfaff noch Spuren von Alaunerde,

Kieſelerde und Schwefelſ. gefunden hat. Man befördert das Verbrennen des Weinſteins (eigentlich der Säure des ſauren weinſteinſ. Kali) durch Zuſatz von etwas reinen Salpeters. Das durch Verbrennen von Weinſtein mit 0,33 Salpeter erhaltene, mit Kohlen gemengte kohlenſ. Kali iſt unter dem Nahmen des ſchwarzen Flußes, und das durch Verbrennen von gleichen Theilen beyder Salze erzeugte, ziemlich weiße und reine kohlenſ. Kali unter dem Nahmen des weißen Flußes (§. 304) bekannt. — Noch reiner iſt das kohlenſ. Kali, welches man durch allmähliches Eintragen von Kienruß in glühend ſchmelzenden reinen Salpeter erhält (nitrum fixum). Ganz reines kohlenſ. Kali erzeugt man durch Verbrennen von ganz reinem eſſigſ. Kali, oder durch Glühen des mittelſt wiederhohlter Kryſtalliſation gereinigten ſauren kohlenſ. Kali im Silbertiegel. — Ganz reines kohlenſ. Kali muß nach dem Neutraliſiren mit reiner Salpeterſ. und nach dem Abdampfen bis zur Trockene ſich in Waſſer ohne allen Rückſtand auflöſen, und dieſe Auflöſung darf weder durch ſalpeterſ. Baryt noch durch ſalpeterſ. Silber getrübt werden.

Der rohe Weinſtein hinterläßt nach dem vollſtändigen Verbrennen der Weinſteinſ. nicht bloß kohlenſ. Kali, ſondern auch die gemeine Aſche des Extractivſtoffes, womit er verunreinigt iſt. Der im Handel vorkommende raffinirte Weinſtein enthält Alaunerde und Kalk, die er aus dem mageren Thone, durch deſſen Beyhülfe er raffinirt worden iſt, aufgenommen hat. Am wohlfeilſten erhält man das Weinſteinſalz, wenn man ungebrannte Töpfe mit dem Weinſteine füllt und dann den Brand im Töpferofen mitmachen läßt. Auch kann man Papiertuten (Starnitzen) mit dem Weinſteine füllen, das Papier mäßig anfeuchten, dann in einem Windofen aufgeſchichtet verbrennen laſſen: der gebrannte Weinſtein, welcher die Form der Starnitzen behält, wird ausgelaugt, filtrirt, abgedampft. Den ſchwarzen Fluß erhält man auch durch Umrühren des Gemenges von Weinſtein und Salpeter mit einem glühenden eiſernen Spatel. Das Gemenge aus 3 Thlen. Weinſtein und 1 Thle. Salpeter vor dem Verbrennen heißt der rohe Fluß. Die Weinhefenaſche (cineres clavellati, cendres gravelées) enthält nach Chaptal nur 0,06 fremdartige Subſtanzen. — Wenn eine Pottaſchenlöſung längere Zeit an der Atm. oder an Orten ſteht, wo die Atm. reicher an Kohlenſ. iſt, z. B. in Kellern u. dgl. m., ſo ſchlägt ſich, indem ſich das Kali mehr mit Koh-

lenſ. ſättigt, ein Theil der aufgelöſten Kieſelerde und Alaunerde nieder.

593. 3) Das neutrale kohlenſaure oder das kohlenſäuerliche Natron, Carbonas sodae, $\dot{N}a\ddot{C}+10\ Aq=179$. 0,218 $\dot{N}a$ + 0,154 $\ddot{C}$ + 0,267 Aq. kryſtalliſirt in rhombiſchen Oktaedern mit ſtark abgeſtutzten Endſpitzen, von ſp. G. 1,359, die einen weniger ſcharfen Geſchmack, als das kohlenſl. Kali haben, an der Atm. verwittern, in zwey Theilen kalten und in weniger als 1 Thle. heißen Waſſers auflöslich ſind, beym Erhitzen leicht in ihrem Kryſtallwaſſer ſchmelzen, doch nicht vollſtändig, indem ein Theil waſſerfreyes Salz ungeſchmolzen zurückbleibt; welche, nachdem ſie geſchmolzen ſind, beym Abkühlen bis auf + 26,6 R. wieder erſtarren; welche nach dem Verdampfen des Kryſtallwaſſers eine weiße, trockene, dem kohlenſl. Kali ähnliche, erſt bey heftiger Glühhitze in den Feuerfluß übergehende, dabey feuerbeſtändige und unzerſetzbare Maſſe darſtellen. — Das ſaure kohlenſ. Natron, Bicarbonas sodae, $\dot{N}a\ddot{C}^2+2\ Aq=116{,}65$. 0,343 $\dot{N}$ + 0,472 $\ddot{C}$ + 0,184 Aq welches man aus dem kohlenſl. Natron auf dieſelbe Art wie ſaures kohlenſ. Kali aus dem kohlenſl. Kali bereitet, kryſtalliſirt in 4ſeitigen Tafeln, welche ſehr wenig alkaliſch ſchmecken, weder das Kurkume- noch das blaue Lakmuspigment verändern, aber die gerötheten Lakmuspapiere blau und den Veilchenſaft grün färben; welche über 0,18 Kryſtallwaſſer enthalten, an der Atm. nur die Durchſichtigkeit verlieren, ohne durch Verwittern zu zerfallen; welche beym Erhitzen mit dem Kryſtallwaſſer zugleich das zweyte Atom Kohlenſ. verlieren; welche ſich in 13 Thlen. kalten Waſſer unzerſetzt auflöſen, durch ſiedendheißes Waſſer aber zerlegt werden, indem ein Theil der Kohlenſ. davongeht. Uebrigens verhält ſich das kohlenſl. und kohlenſ. Natron, wie das kohlenſl. und kohlenſaure Kali.

Das Salz, welches ſich durch Kochen einer Löſung von ſaurem kohlenſ. Natron bildet, ſoll nach Philipps $\dot{N}a\ddot{C}^{1\frac{1}{2}}$ und mit der aus der Gegend von Feſſan unter dem Nahmen Tronaſalz im Handel vorkommenden Soda, bis auf einige Verunreinigung der letzteren mit ſchwefelſ. und ſalzſ. Natron, von gleicher Natur ſeyn. Eine Bitterſalzlöſung wird durch zugeſetztes ſaures kohlenſ. Natron

nicht getrübt. Das waſſerfreye kohlenſäuerliche Natron iſt etwas leichter ſchmelzbar als das kohlenſ. Kali.

594. Das kohlenſ. Natron kömmt im unreinen Zuſtande unter dem Nahmen Soda als Handelswaare vor. Die Soda findet ſich in dem Waſſer einiger Landſeen aufgelöſet, derer Boden es, nach dem theilweiſen oder gänzlichen Verdampfen des Waſſers durch die Sonnenhitze, bedeckt; es wittert in einigen Gegenden von Aegypten, Oſtindien, Perſien, China, von Ungern u. a. m. aus der Erde. An den Oertern, wo dieſes geſchieht, iſt der kalkhältige Boden mit Kochſalz oder Glauberſalz haltendem Waſſer getränkt; durch Zerſetzung dieſer zwey Salze mittelſt des Kalkes erzeugt ſich kohlenſ. Natron, welches bey trockener Witterung aus dem Boden efflorescirt, und ihm das Anſehen gibt, als wäre er mit Reif bedeckt. Dieſes efflorescirte kohlenſ. Natron, welches noch immer viel Glauberſalz und Kochſalz enthält, wird zuſammengekehrt, und entweder in dieſem Zuſtande als Szekſó in Handel geſetzt, oder zuvor durch Auslaugen und Kryſtalliſiren wenigſtens von den mit zuſammengekehrten Erden gereinigt. Aus mehreren Kalkmauern wittert ebenfalls kohlenſ. Natron aus: wenn der Kalk zu dieſen Mauern mit Meerwaſſer oder mit anderem geſalzenen Waſſer gelöſcht worden iſt, kann man ſeine Entſtehung begreifen; aber unerklärbar iſt ſie dort, wo kein Natronſalz mit ins Spiel kömmt. — Auch die Pflanzen ſind durch ihren Lebensprozeß im Stande das Kochſalz zu zerlegen: daher findet man in der Aſche der am Meere oder in der Nähe von Salzſolen wachſenden Pflanzen, vorzüglich einiger Arten von Salsola und Salicornia, anſtatt des kohlenſ. Kali, kohlenſ. Natron. Dieſe abgeſchnittenen und getrockneten Pflanzen werden in 3 Fuß tiefen Gruben verbrannt, zuletzt bey einem ſo heftigen Feuer, daß die Aſche zuſammenbackt, welche nun in Klumpen zerſchlagen, und ſo unter dem Nahmen Soda, Barilla, ſpaniſche Soda, Varec, Kelp in den Handel geſetzt wird. Man ſieht daraus, daß die Soda eher mit der unausgelaugten Holzaſche als mit der Pottaſche zu vergleichen iſt. Daher iſt die Soda auch immer ſehr unrein: die beſte, die Barilla von Alicante, hält höchſtens 0,40 kohlenſ. Natron, die übrigen 0,60 ſind ſalzſ., ſchwefelſ., jodwaſſerſtoffſ. Natron, dann Kalk, Kieſelerde, andere Erden und Metalloxyde.

Der Kelp, oder die Aſche der im Meere ſelbſt wachſenden Pflanzen beſtehet größten Theils aus Kochſalze, aus etwas jodwaſſerſtoffſ. Natron (§. 140), und enthält kaum 0,04 kohlenſ. Natron. Man kann aus den im Handel vorkommenden Sodaarten ein reineres kohlenſ. Natron darſtellen, wenn man ſie mit heißem Waſſer auslaugt, aus der filtrirten Lauge durch Abdampfen die fremdartigen Salze größten Theil herauskryſtalliſirt, dann die Lauge der Froſtkälte ausſetzet, wobey das kohlenſ. Natron anſchießt. Durch öfteres Umkryſtalliſiren auf die genannte Art kann man ganz reines kohlenſ. Natron erhalten. — Mehrere Mineralwäſſer, z. B. das Karlsbader, Biliner u. n. v. a. enthalten ſaures kohlenſ. Natron aufgelöſet.

Von der Erzeugung des kohlenſ. Natrons aus Glauberſalze und aus anderen Natronſalzen kann erſt ſpäter bey dieſen letzteren die Rede ſeyn. Man unterſucht die Soda auf ihren Gehalt an kohlenſ. Natron und auf ihre fremdartigen Verunreinigungen nach derſelben Methode, wie man die Pottaſche unterſucht (§. 591). — Das aus einem Sodaſee in Südamerika gewonnene kohlenſ. Natron heißt dort *Urao*.

595. 4) Das neutrale *kohlenſ. Lithion* $\dot{L}\ddot{C} = 50,313$. $0,453\ \dot{L} + 0,547\ \ddot{C}$ erhält man durch Auslaugen des geglühten eſſigſ. Lithions. Aus dieſer Lauge, welche gerőthetes Lakmuspapier bläuet, ſchießen beym langſamen Verdünſten kleine Kryſtalle an, welche an der Atm. etwas verwittern, ſchwach aber deutlich alkaliſch ſchmecken, beym Erhitzen leicht ſchmelzen, und ſchon beym Anfange der Glühhitze in den Feuerfluß übergehen, dabey aber weder zerſetzt noch verflüchtigt werden. Das geſchmolzene kohlenſ. Lithion ſieht nach dem Erſtarren emailartig aus, braucht 100 Thle. kaltes Waſſer zur Löſung. — Das *ſaure kohlenſ. Lithion* $\dot{L}\ddot{C}^2$, welches auf dieſelbe Art, wie das ſaure kohlenſ. Natron bereitet wird, ſetzt Kryſtalle ab, die beym Erhitzen heftig verkniſtern, iſt in Waſſer leichter auflöslich wie das neutrale Salz, verhält ſich aber übrigens wie das ſaure kohlenſ. Kali und Natron.

596. 5) Der *kohlenſ. Baryt* $\dot{B}a\ddot{C} = 123,226$. $0,776\ \dot{B}a + 0,224\ \ddot{C}$ kömmt in der Natur unter dem Nahmen *Witherit*, häufig auch in doppelt 6ſeitigen Pyramiden kryſtalliſirt vor. Künſtlich bereitet man denſelben durch Zerlegung aufgelö-

ſter Barytſalze mittelſt kohlenſ. Kali, Natrons oder Ammoniaks als ein weißes Pulver, welches ein ſp. G. = 3,763 hat, während das ſp. G. der Witheritkryſtalle auf 4,331 ſteigt. Er iſt im Ofenfeuer unſchmelzbar, und ohne gleichzeitige Gegenwart von Waſſerdämpfen auch unzerlegbar, im Waſſer beynahe unauflöslich, daher geſchmacklos; jedoch ſoll er giftig wirken. In kohlenſ. Waſſer iſt er etwas auflöslich.

597. 6) Der kohlenſ. Strontian $\dot{Sr}\ddot{C}$ = 92,263. 0,702 $\dot{Sr}$ + 0,298 $\ddot{C}$ kömmt in der Natur unter dem Nahmen Strontianit in 6ſeitigen, wachsartig glänzenden, durchſcheinenden Säulen, mit einem ſp. G. von 3,647 vor; wird durch die Kunſt auf dieſelbe Art aus den Strontianſalzen, wie der kohlenſ. Baryt aus den Barytſalzen bereitet. Er unterſcheidet ſich von dem kohlenſ. Baryte durch das geringere ſp. G., durch die Zerſetzbarkeit bey heftiger Glühhitze, indem er die Kohlenſ. fahren läßt, durch einen etwas minderen Grad von Unauflöslichkeit im Waſſer (von dem er 1536 Thle. zur Auflöſung brauchen ſoll), durch den Mangel giftiger Eigenſchaften. Durch ein Uebermaß von Kohlenſ. wird er etwas auflöslicher; aus der Auflöſung in kohlenſ. Waſſer ſcheiden ſich beym Abdampfen Nadeln von neutralem, kohlenſ. Strontian ab.

598. 7) Der kohlenſ. Kalk $\dot{Ca}\ddot{C}$ = 63,133. 0,563 $\dot{Ca}$ + 0,437 $\ddot{C}$ kömmt in verſchiedenen Graden von Reinheit in der Natur ſehr häufig als Kalkſtein, Marmor, Mergel, Kalkſpath, Kreide u. ſ. w. vor, findet ſich in den Schalen, Gehäuſen und Knochen der Thiere; wird durch die Kunſt mittelſt Glühens von kleeſ. Kalk ganz rein erhalten. Der kohlenſ. Kalk ſieht dem kohlenſ. Baryt und Strontian ähnlich, unterſcheidet ſich aber von denſelben durch ſein geringeres ſp. G. = 2,700, durch die leichte Zerſetzbarkeit im Feuer, worin er ſeine Kohlenſ. verlieret, und dadurch zu lebendigem Kalke wird (§. 377). Er ſoll ſich in 1600 Thlen. Waſſer auflöſen. — Der ſaure kohlenſ. Kalk kömmt beynahe in jedem guten Brunnen- und Quellwaſſer, noch mehr in allen Säuerlingen vor, fällt aber nach dem Entweichen der überſchüſſigen Kohlenſ. durch längeres Stehen, oder ſchneller durch Erhitzen, wieder als neutraler kohlenſ. Kalk heraus, und bildet dadurch die Pfannenſteine, Tropfſteine, die Incruſtationen in den Waſſerleitungsröhren u. ſ. w. (§. 109.)

Man kennet an dem Kalkſpathe über 100 ſecundäre Kryſtallformen. Wenn gepulverter kohlenſ. Kalk feſt in einen Tiegel geſtampft, und ſchnell einer heftigen Glühhitze ausgeſetzt wird, ſo verlieret er nur einen unbedeutenden Theil ſeiner Säure (öfters nur 0,01) und ſintert zu einer feinkörnigen, ſehr harten, oft Glas ritzenden Maſſe zuſammen. Wenn durch den kohlenſ. Kalk während des Glühens in offenem Feuer Waſſerdämpfe ſtreichen, ſo läßt er die Kohlenſ. viel leichter fahren (§. 377). — Nach Hermbſtädt löſen 100 KZoll mit Kohlenſ. geſättigtes Waſſer, 27 Gran kohlenſ. Kalk auf. Ein mit kohlenſ. Kalk geſchwängertes kohlenſ. Waſſer hat die Eigenſchaft, auf die Lakmustinctur ſauer, und auf die Fernambuctinctur alkaliſch zu reagiren. Wegen der größeren Auflöslichkeit des ſauren kohlenſ. Kalks, wird durch Kohlenſ. getrübtes Kalkwaſſer wieder beynahe ganz klar, wenn man mehr Kohlenſ. durchleitet.

599. 10) Neutrale kohlenſ. Bittererde $\dot{M}g\ddot{C} + 3\,Aq = 87{,}8$. $0{,}297\,\dot{M}g + 0{,}316\,\ddot{C} + 0{,}387\,Aq$ kömmt natürlich in dem Magneſit ziemlich rein vor, und wird durch die Kunſt erhalten, wenn man eine Löſung von Bittererde in kohlenſ. Waſſer, oder eine gemeinſchaftliche Löſung von ſchwefelſ. Bittererde und von ſaurem kohlenſ. Natron langſam verdampfen läßt, in kleinen durchſichtigen Kryſtallen, welche in einer trockenen Atm. verwittern, dabey aber bloß ihr Kryſtallwaſſer verlieren, in 48 Thle. kaltem Waſſer, wie auch in kalten Laugen von kohlenſ., ſchwefelſ., ſalzſ. und ſalpeterſ. Kali und Natron, u. n. e. a. auflöslich ſind. Die kohlenſ. Bittererde fällt beym Erhitzen aus dieſen Flüſſigkeiten zum Theil nieder, löſet ſich aber beym Abkühlen derſelben darin wieder auf. Die gewöhnlich als Arzneymittel gebrauchte Magneſia (magnesia alba) iſt nach Berzelius eine Verbindung von 3 A. neutraler kohlenſ. Bittererde mit 1 A. Bittererdehydrat, oder $3\,\dot{M}g\,\ddot{C} + \dot{M}g\,\dot{H}$. Man erhält dieſes Präparat wenn man eine ſiedend heiße, ſehr verdünnte Lauge von reiner ſchwefelſ. Bittererde durch kohlenſſ. Kali oder Natron fällt, den Niederſchlag gut ausſüßet und vorſichtig trocknet. Dieſes Präparat wird vorzüglich geſchätzt, wenn es ſehr weiß, ſehr leicht, locker und ganz geſchmacklos iſt. Dieſe Eigenſchaften erhält es, wenn das gebrauchte Bitterſalz ſehr rein, die Auflöſung deſſelben ſehr verdünnt iſt, wenn zur Fällung etwas weniger als das ſtöchiometriſche Verhältniß von kohlenſſ. Kali angewendet wird, ſo daß etwas unzerſetztes Bit=

terſalz in der Lauge bleibt (im entgegengeſetzten Falle nimmt die gefällte kohlenſ. Bittererde etwas kohlenſ. Kali mit); endlich wenn der Niederſchlag ſehr gut ausgeſüßet und weder zu langſam noch zu ſchnell getrocknet wird. Vorzüglich locker ſoll die Magneſia ausfallen, wenn ſie während des Trocknens gefroren iſt. — Nach den Verſuchen von Fyfe iſt die gewöhnliche Magneſia $3\dot{Mg}\ddot{C} + \dot{Mg}\dot{H}$ in kaltem Waſſer mehr als in heißem auflöslich, indem ſie zur Auflöſung 9000 Thle. ſiedendes, und nur 2500 Thle. kaltes (von + 13° R.) Waſſer fordert. In kohlenſ. Waſſer iſt die Magneſia leicht (in 48 Gthlen.) auflöslich, und aus dieſer bitterſchmeckenden, beym Erhitzen ſich trübenden, in der Kälte ſich wieder klärenden, Lakmus röthenden und Veilchenſaft grünenden Auflöſung ſchießen beym langſamen Verdünſten die oben beſchriebenen Kryſtalle von neutraler kohlenſ. Bittererde an. — Bey der Glühhitze laſſen alle Arten von kohlenſ. Bittererde die Säure fahren, und die reine Erde bleibt zurück (§. 385).

600. Die Kieſelerde hat man bisher mit Kohlenſ. noch gar nicht verbunden. — Die Alaunerde iſt zwar als Hydrat in kohlenſ. Waſſer etwas auflöslich, fällt aber, ſo wie ſich die Kohlenſ. verflüchtiget, wieder als reines Hydrat heraus. — Aus der Auflöſung der Süßerde in kohlenſ. Ammoniak fällt beym Erhitzen 11) kohlenſ. Süßerde in weißen, leichten, fettartig und weich anzufühlenden Flocken nieder, welche zwar nicht in kohlenſ. Waſſer, aber in den Laugen kohlenſ. Alkalien auflöslich ſind. — 12) Die kohlenſ. Zirconerde, 13) die kohlenſ. Thorerde, 14) die kohlenſ. Yttererde erhält man durch Fällen eines aufgelöſten Salzes dieſer Erden mittelſt kohlenſ. Kali, als eine weiße, geſchmackloſe, in Waſſer unauflösliche Subſtanz. Das Hydrat dieſer Erden zieht meiſtens ſchon die Kohlenſ. der Atm. an, alle laſſen aber ſchon bey gelindem Erhitzen die Kohlenſ. wieder fahren. — Auch das Cererprotoxyd zieht die Kohlenſ. der Atm. an; das durch doppelte Wahlverwandtſchaft gebildete 15) kohlenſ. Cererprotoxyd $\dot{Ce}\ddot{C} = 95$. $0{,}711\ \dot{Ce} + 0{,}289\ \ddot{C}$ bildet ein weißes, körniges, leichtes, bey abgehaltenem Luftzutritte gelinde Glühhitze ohne Zerſetzung aushaltendes Pulver. Das 16) kohlenſ. Cererperoxyd $CeO^{1\frac{1}{2}}\ddot{C}^{1\frac{1}{2}} = 113{,}77$. $0{,}637\ CeO^{1\frac{1}{2}} + 0{,}363\ \ddot{C}$

erhält man ebenfalls durch doppelte Wahlverwandtſchaft und durch Glühen des kleeſ. Cereroxyds.— 17) Das kohlenſ. Uran $UO^{1\frac{1}{2}} \ddot{C}^{1\frac{1}{2}} = 213{,}64$. $0{,}813\ UO^{1\frac{1}{2}} + 0{,}187\ \ddot{C}$ iſt ein blaß gelbes, unauflösliches Pulver.— 18) Das kohlenſ. Mangan $\dot{Mn}\ddot{C} + 2\,Aq = 95{,}63$. $0{,}477\ \dot{Mn} + 0{,}289\ \ddot{C} + 0{,}234\ Aq$ iſt ſchmutzig weiß, wird durch Röſten an der Atm. und durch Behandlung mit tropfb. Chlor unter Entwicklung der Kohlenſ. braun, ſoll nach John in 7680 Thln. reinen und in 3840 Thln. kohlenſ. Waſſers auflöslich ſeyn. — 19) Das lichtbläulichgrüne kohlenſ. Chrom $ChrO^{1\frac{1}{2}} \ddot{C}^{1\frac{1}{2}} = 91{,}48$. $0{,}548\ ChrO^{1\frac{1}{2}} + 0{,}453\ \ddot{C}$ iſt als Hydrat in einer Lauge von kohlenſ. Kali auflöslich, läßt die Kohlenſäure ſchon bey einer Erhitzung bis zu $+ 50^0$ R. fahren. — 20) Das pfirſichblühfärbige kohlenſ. Kobalt $\dot{Co}\ddot{C} = 74{,}433$. $0{,}617\ \dot{Co} + 0{,}383\ \ddot{C}$ iſt in den Laugen der kohlenſ. Alkalien auflöslich, entzündet ſich beym Röſten und verbrennet zu Kobaltperoxyde. — 21) Das kohlenſ. Wismuth, 22) das kohlenſ. Zink, 23) das kohlenſ. Kadmium, erſcheinen insgeſammt unter der Form eines weißen in Waſſer unauflöslichen Pulvers.

Die ſieben zuletzt genannten kohlenſ. Salze werden insgeſammt durch doppelte Wahlverwandtſchaft, d. h. durch Fällung der entſprechenden Metallſalzlöſungen mittelſt kohlenſſ. Kali, Natrons oder Ammoniaks gewonnen. — Die Zinkblüthe iſt natürlich vorkommendes baſiſches, der Zinkſpath und der gemeine Galmey neutrales kohlenſ. Zink. Das kohlenſ. Zink löſet ſich in kohlenſ. Waſſer etwas auf. Das kohlenſ. Kadmium enthält in getrocknetem Zuſtande kein Waſſer. Mit dem Zinn-, Antimon-, Tellur-, Arſenik-, Molybdän-, und Wolframoxyde hat man bisher die Kohlenſäure nicht verbunden.

601. 24) Das kohlenſ. Bley $\dot{Pl}\ddot{C} = 167$. $0{,}836\ \dot{Pl} + 0{,}165\ \ddot{C}$ iſt unter dem Nahmen Bleyweiß (cerussa) bekannt. Der weiße Beſchlag, welcher ſich auf dem Bleye an der feuchten Atm. bildet, ſo wie der foſſile weiße Bleyſpath ſind kohlenſ. Bley. Durch Zerſetzung der Bleyſalze mittelſt kohlenſ. Kali oder Natrons erhält man ebenfalls neutrales kohlenſ. Bley. Am gewöhnlichſten und am ſchönſten wird das Bleyweiß erhalten, wenn man aus reinem (vorzüglich kupferfreyem) Bley dünn gegoſſene Platten den Dämpfen einer in der Wein- und Eſſiggährung

begriffenen Flüſſigkeit ausſetzet. Zu dieſem Zwecke umſchließt man eine Wanne, worin ſich was immer für eine, die ſaure Gährung erleidende Maſſe befindet, mit einem ziemlich hohen, geſchloſſenen, hölzernen Kaſten, welcher über der Gährungswanne mehrere durchbrochene Fächer hat. In dieſen Fächern ſtellt man die ſpiralförmig zuſammengerollten Bleyplatten (jedoch ſo, daß ſich die Blätter nicht berühren) ſenkrecht auf, und unterhält in dem ganzen Raume eine T., bey welcher die Eſſiggährung gut vor ſich gehen kann. Aus der gährenden Maſſe entwickeln ſich nebſt kohlenſ. Gas, auch Eſſig- und Waſſerdämpfe, durch derer vereinigte Wirkung das Bley angegriffen und bis auf eine gewiſſe Tiefe in baſiſch kohlenſ., und nur zum geringſten Theile in eſſigſ. Bley verwandelt wird. Die Bleyplatten werden, wenn ſie dieſe Veränderung erlitten haben, herausgenommen, der weiße Ueberzug wird abgeklopft und abgeſchabt, durch Waſchen und Schlämmen von dem eſſigſ. Bley und von den unveränderten Bleytheilen befreyet, dann entweder für ſich in eigenen Formen langſam getrocknet, oder mit Kreide oder Schwerſpathpulver gemengt, gemahlen, und dann erſt in den Formen getrocknet, unter verſchiedenen Nahmen in den Handel geſetzt. — Man erhält auch ſehr ſchönes Bleyweiß, wenn man eine Bleyzuckerlöſung ſo lange über feingepulverter und durch Glühen von Kohlenſ. befreyter Bleyglätte kochet, als etwas von der letzteren aufgelöſet wird, wenn man dann durch die baſiſches eſſigſ. Bley enthaltende Flüſſigkeit ſo lange kohlenſ. Gas leitet, als ein Niederſchlag von kohlenſ. Bley entſtehet, die vom Niederſchlage abgeſonderte Flüſſigkeit wieder über Bleyglätte kocht, dann neuerdings Kohlenſ. durchleitet, und dieſes Verfahren bis zur Aufarbeitung der Materialien wiederhohlt. — Nach einer anderen Methode werden 3 bis 4 Gthle. geröſtete und feingepulverte Bleyglätte mit 1 Gthle. Kochſalz und einer zureichenden Menge Waſſer zu einem Breye angemacht; dieſer Brey wird in bleyernen oder glaſurten irdenen flachen Schüſſeln unter öfterem Umrühren der Einwirkung der Atm. durch längere Zeit ausgeſetzt, und nachdem er ſchön weiß geworden iſt, ausgelaugt, getrocknet und als Bleyweiß verpackt. Es entſtehet hier zuerſt baſiſches ſalzſ. Bley, und Natron wird ausgeſchieden; das letztere zerlegt, nachdem es Kohlenſ. aus der Atm. an-

gezogen hat, durch doppelte Wahlverwandtſchaft das baſiſche ſalzſ. Bley; dadurch entſtehet kohlenſ. Bley und ſalzſ. Natron, wovon ſich das letztere ablaugen läßt.

Das Bleyweiß wird noch nach ſehr vielen andern, zum Theil ſehr ſinnreichen Methoden bereitet, die ſich größten Theils durch den Zwiſchenkörper unterſcheiden, durch den man die Kohlenſ. entweder der Atm., oder die durch Verbrennen kohlenſtoffhältiger Körper erzeugte Säure dem Bleyoxyde zuführt. Nach der alten Methode wurde das Bley durch den Sauerſtoff und durch die Kohlenſ. zerlegter Eſſigdämpfe in Bleyweiß verwandelt. Zu dieſem Zwecke wurden gegoſſene Bleyplatten auf einem hölzernen Kreuze in Töpfen aufgeſtellt, in denen ſich eine kaum an das hölzerne Kreuz reichende Schichte Fruchteſſig befand, die Töpfe wurden mit einem bleyernen Deckel zugedeckt, in Pferdemiſt oder in gebrauchte Gerberlohe eingegraben, durch derer Gährung die Töpfe immer in einer T. von beyläufig + 40° R. erhalten wurden. Durch dieſe gelinde Wärme wurde der Eſſig langſam in Dämpfe verwandelt, welche in Berührung mit dem Bleye zerſetzt wurden, Sauerſt. und Kohlenſ. an das Metall abgaben, und es dadurch in Bleyweiß verwandelten. Nach 4 bis 6 Wochen wurde das Bley aus den Töpfen genommen, das Bleyweiß abgekratzt und auf die oben angegebene Art gereinigt. — Nach der verſchiedenen Bereitungsart und nach dem verſchiedenen Verhältniſſe der zugeſetzten Kreide oder des Schwerſpathes kömmt das Bleyweiß unter ſehr mannigfaltigen Nahmen, z. B. Schieferweiß, Kremſerweiß, Wienerweiß, Venetianerweiß, Hamburgerweiß u. dgl. m. in den Handel. Unter Schieferweiß verſtand man urſprünglich die ſchönſten, bey dem Abklopfen der Bleyplatten abgefallenen Bleyweißrinden; ſpäter dehnte man dieſe Benennung, ſo wie auch jene von Kremſerweiß, auf das reine kohlenſ. Bley ohne Zuſatz aus. Zum Anſtreichen iſt ein mit Kreide und Schwerſpath vermengtes Bleyweiß eben ſo tauglich, wie reines kohlenſ. Bley; zu vielen anderen Verwendungen iſt bloß das letztere tauglich. Um Bleyweiß auf ſeine Beſtandtheile zu unterſuchen, wird eine gewogene Menge desſelben in Salzſ. aufgelöſet. Der nach öfterem Auskochen mit Waſſer bleibende Rückſtand iſt Schwerſpath. Die Auflöſung wird abgedampft, dann mit Alkohol digerirt, welcher den ſalzſ. Kalk auflöſet, und das ſalzſ. Bley zurückläßt. Das letztere wird durch Kochen mit einer Lauge von Kali zerlegt, das ausgeſchiedene kohlenſ. Bley gewaſchen, getrocknet und ſein Gewicht als Gehalt des unterſuchten Bleyweißes an reinem kohlenſ. Bley in Rechnung gebracht. Auch kann aus einer Auflöſung des zu unterſuchenden Bleyweißes in Salpeterſ. das

Bley durch Zink metalliſch gefället, und aus dem Gewichte des erhaltenen metalliſchen Bleyes das Gewicht des von demſelben gebildeten kohlenſ. Bleyes ſehr leicht berechnet werden. — Das von Mahlern und Lakirern wegen ſeiner feinen Vertheilbarkeit unter dem Pinſel und wegen ſeiner deckenden Eigenſchaft ſehr häufig gebrauchte Bleyweiß, iſt ſchon ſeit dem 15ten Jahrhunderte bekannt, wo das ſchönſte in Venedig. fabrizirt und von dorther in den Handel geſetzt wurde. Die Arbeiter in den Bleyweißfabriken müſſen ſich vorzüglich vor dem Einathmen des feinen Bleyweißſtaubes hüthen, wenn ſie nicht bald die Folgen der Bleyvergiftung empfinden wollen.

602. Durch Fällung einer ſauren, ungefärbten, ſalzſ. Kupferprotoxydlöſung mittelſt kohlenſl. Natrons, erhält man einen pomeranzengelben Niederſchlag von 25) kohlenſ. Kuprotoxydhydrat, der aber an der Atm. durch Anziehen von Sauerſt. bald braun wird, und ſich in Schwefelſ. mit Zurücklaſſung von metalliſchem Kupfer zu ſchwefelſ. Kupferoxyde auflöſet. — Wird die kalte Auflöſung eines Kupferperoxydſalzes durch kohlenſl. Kali oder Natron gefället, ſo entſteht ein blauer Niederſchlag von kohlenſ. Kupferperoxydhydrat. Geſchieht dieſelbe Fällung mittelſt heißer Auflöſungen, ſo ſcheidet ſich ein grünes kohlenſ. Kupferperoxydhydrat ab, welches bey vorſichtigem Erhitzen, oder bey längerem Kochen in Waſſer zu ſchön braunem waſſerfreyem kohlenſ. Kupferperoxyde wird. Alle dieſe Verbindungen der Kohlenſ. mit dem Kupfer werden bey ſtärkerer Hitze zerſetzt, indem die Kohlenſ. ausgeſchieden wird.

Nach Einigen unterſcheidet ſich das blaue kohlenſ. Kupferperoxydhydrat von dem grünen durch das größere Verhältniß von Kohlenſ., nach Anderen bloß durch das größere Verhältniß von Waſſer; daher die blaue Verbindung beym Kochen ohne Gasentwicklung erſt grün, dann ſpäter braun wird. Nach der letzten Meinung wäre alſo die blaue Verbindung, welche in der Natur unter dem Nahmen Kupferlaſur vorkömmt, kohlenſ. Kupferperhydrat, die grüne dagegen, welche als Malachit gefunden wird, kohlenſ. Kupferprohydrat, die braune endlich, welche Thomſon in einem oſtindiſchen Foſſile gefunden hat, waſſerfreyes kohlenſ. Kupferperoxyd (Annal. de chim. et phys. 12. 62.). Auch die grüne Rinde, oder der ſogenannte Grünſpan, womit ſich das Kupfer an der feuchten Atm. oder in der feuchten Erde überzieht, iſt kohlenſ. Ku-

pfer. In Laugen von kohlenſ. Alkalien, wahrſcheinlich auch in kohlenſ. Waſſer, iſt das kohlenſ. Kupferoxydhydrat etwas auflöslich (§. 513.)

603. 26) Das kohlenſ. Eiſenprotoxyd $\dot{Fe}\ddot{C}$ = 71,43. 0,614 $\dot{Fe}$ + 0,386 $\ddot{C}$ iſt weiß, als Hydrat ſchmutzig grün, zieht an der Atm. ſchnell Sauerſt. an, verlieret dafür die Kohlenſ. und gehet in Eiſenperoxydhydrat über; es iſt in kohlenſ. Waſſer etwas auflöslich, und kommt in dieſem Zuſtande in den meiſten Stahlwäſſern vor. Da der gelbe Eiſenroſt bey der Deſtillation nebſt Waſſer auch Kohlenſ. gibt, und rothes Eiſenperoxyd zurückläßt, ſo muß er kohlenſ. Eiſenperoxydhydrat ſeyn. — Das Nickeloxydhydrat zieht an der Atm. Kohlenſ. an. 27) Das kohlenſ. Nickeloxydhydrat ſchmeckt etwas metalliſch, iſt blaß apfelgrün, backt beym Abſüßen mit ſiedendem Waſſer zu einer dunkelgrünen, wachsartig glänzenden Maſſe zuſammen. — 28) Das kohlenſ. Queckſilberprotoxyd $\dot{Hg}\ddot{C}$ = 290,53. 0,905 $\dot{Hg}$ + 0,095 $\ddot{C}$ iſt gelb, zieht an der Atm. Sauerſt. an; das braunrothe kohlenſ. Queckſilberperoxyd $\ddot{Hg}\ddot{C}^2$ = 328. 0,838 $\dot{Hg}$ + 0,162 $\ddot{C}$ ſoll, nach Prouſt, nur ſehr wenig Kohlenſ. enthalten. 29) Das weiße kohlenſ. Silber $\dot{Ag}\ddot{C}$ = 172,53. 0,841 $\dot{Ag}$ + 0,159 $\ddot{C}$ wird am Lichte braun, und zum Theil zu metalliſchem Silber reducirt.

Die zuletzt genannten Salze können insgeſammt durch doppelte Wahlverwandtſchaft erhalten werden. Durch Fällung eines aufgelöſten Nickelſalzes mittelſt ſaurem kohlenſ. Kali, erhält man einen grünlich weißen Niederſchlag, der in den Sonnenſtrahlen zu einem weißen Pulver zerfällt.

II. Schwefelſaure Salze. Sulfate oder Vitriole.

604. In den neutralen ſchwefelſ. Salzen enthält die Säure 3 Mahl, in den ſauren 6 Mahl ſo viel Sauerſtoff als die Baſis; die V. der Schwefelſ. zu den Salzbaſen iſt ſo ſtark, daß nur ſehr wenig ſchwefelſ. Salze auf naſſem Wege (z. B. Gyps durch Kleeſäure), oder bey der Glühhitze (wie z. B. durch Borſ. und Phosphorſ.) zerlegt werden; dagegen die meiſten

übrigen Säuren aus ihren Verbindungen mit Salzbaſen durch Schwefelſ. ausgeſchieden werden können. Die ſchwefelſ. Salze ſind feuerbeſtändig, d. h. kein ſchwefelſ. Salz läßt ſich unzerſetzt ſublimiren; nur der ſchwefelſ. Ammoniak wird im Feuer durch Zerſtörung der Baſis zerlegt; einige verlieren bey der Glühhitze ihre Säure als ſchweflige S. und Sauerſtoffgas, andere als Schwefelſäure, noch andere in beyden Geſtalten zugleich; viele, in denen die V. der Säure zur Baſis ſehr ſtark iſt, werden durch Hitze gar nicht zerlegt. Mit Kohle, Phosphor, Waſſerſt. u. dgl. m. geglüht, werden alle zerſtört, indem entweder bloß die Säure, oder zugleich auch die Baſis zerlegt wird: das Erſte geſchieht, z. B. bey den ſchwefelſ. Erden, das Andere bey den ſchwefelſ. Alkalien, und bey den ſchwefelſ. Oxyden ſchwerer Metalle; die zwey letzteren werden dadurch in Sulfuride verwandelt (§. 331). Die Säure der ſchwefelſ. Salze wird auch durch Glühen mit Kalium, Natrium, Mangan, Antimon, Zink, Zinn und Eiſen zerlegt. Die ſchwefelſ. Salze ſind im Waſſer theils auflöslich, theils unauflöslich; in Alkohol ſind ſie durchaus unauflöslich, ſo daß ſie aus ihren concentrirten wäſſrigen Auflöſungen durch Alkohol gefällt werden. In den Auflöſungen der ſchwefelſ. Salze entſteht durch alle Bleyſalz- und Barytſalzlöſungen ein weißer in zugeſetzter Salpeterſ. unauflöslicher Niederſchlag.

605. 1) Das neutrale ſchwefelſ. Ammoniak oder Glaubers geheimer Salmiak, Sulfas ammoniae, $AH^3 \ddot{S} + 2\,Aq. = 94{,}06$. $0{,}2280\,AH^3 + 0{,}5329\,\ddot{S} + 0{,}2391\,Aq.$ entſteht durch Neutraliſiren von verdünnter Schwefelſ. mittelſt Ammoniaks, durch Zerlegung von kohlenſ. Ammoniak mittelſt Schwefelſ., oder mittelſt Alaun, Eiſenvitriol oder Gyps. Dieſes Salz kryſtalliſirt in plattgedrückten Säulen, welche an der Atm. ſich nicht verändern, in gleichen Theilen heißen und in 2 Theilen kalten Waſſers auflöslich ſind, ſcharf bitter ſchmecken, bey ſehr vorſichtigem Trocknen die Hälfte des Kryſtallwaſſers verlieren, beym Erhitzen anfangs unter Ammoniakgasentwicklung verkniſtern, darauf das Waſſer verlieren, während ſich zugleich Stickgas entbindet, und zuletzt etwas ſchwefligſ. und ſchwefelſ. Ammoniak ſich ſublimirt. — Das ſaure ſchwefelſ. Ammoniak $AH^3 \ddot{S}^2 = 121{,}67$. $0{,}175\,AH^3 + 0{,}825\,\ddot{S}$, welches

man nicht allein durch Verſetzung der neutralen, ſchwefelſ. Ammoniaklöſung mit mehr Säure, ſondern auch durch theilweiſe Zerlegung des letzten Salzes mittelſt der Hitze erhält, kryſtalliſirt in Rhomben oder Schuppen, zerfließt an der Atm., löſet ſich in gleichen Thlen. kalten Waſſers auf. — Das ſchwefelſ. Ammoniak gehet mit ſehr vielen andern Salzen dreyfache Verbindungen ein.

606. 2) Das neutrale ſchwefelſ. Kali, Duplicat- oder Polychreſtſalz (sulfas lixivae, arcanum duplicatum, sal polychrestus Glaseri, tartarus vitriolatus) $\dot{K}\ddot{S} = 109,09$. $0,5407\ \dot{K} + 0,4593\ \ddot{S}$ kommt natürlich im Polyhalit vor, und wird als Nebenproduct bey ſehr viel chemiſchen Operationen, z. B. bey der Bereitung der Salpeterſ., der Magneſia, bey der Reinigung der Pottaſche u. dgl. m. erhalten. Es kryſtalliſirt unter günſtigen Umſtänden in 6ſeitigen Säulen mit 6ſeitigen Endpyramiden; bey ſchneller Kryſtalliſation verſchwindet beynahe die Säule, und die Kryſtalle ſtellen dann doppelte Pyramiden vor; aus zuſammenhängenden Kruſten dieſes Salzes ragen auch gewöhnlich nur die Endpyramiden der Kryſtalle hervor. Die Kryſtalle haben einen eigenen Glanz, ſind an der Atm. beſtändig, verkniſtern im Feuer, ſchmelzen erſt bey ſtarker Glühhitze, werden bey der ſtärkſten Hitze nicht zerſetzt, verwandeln ſich durch Glühen in Berührung von Kohle oder Waſſerſt. in Kaliumſulfurid. Das Duplicatſalz hat einen unangenehmen bittern Geſchmack, braucht nach Gay-Luſſac das 10fache Gewicht kaltes, und das 4fache Gewicht heißes Waſſer zur Auflöſung. — Das ſaure ſchwefelſ. Kali $\dot{K}\ddot{S}^2 = 159,19$. $0,355\ \dot{K} + 0,645\ \ddot{S}$ erhält man als Nebenproduct bey der Bereitung der Salpeterſ. aus Salpeter mit dem größern Verhältniſſe von Schwefelſ., oder indem man gepulvertes, neutrales, ſchwefelſ. Kali mit 0,57 concentrirter Schwefelſ., die vorher mit 3 Thlen. Waſſer verdünt worden iſt, übergießt, bis zur Trockene abdampft, beynahe bis zum Glühen erhitzt, wieder im Waſſer auflöſt und kryſtalliſirt. Dieſes Salz kryſtalliſirt in Rhomben, oder in 6ſeitigen Nadeln, oder wittert federartig aus einer concentrirten Auflöſung aus, ſchmilzt leicht, und erſtarret dann zu einer weißen porcellanartigen Maſſe, kann den Anfang des Glühens ohne Zerſetzung aushalten, und verliert erſt bey ſtär-

kerer Glühhitze das zweyte Atom Schwefelſäure. Es hat einen ſehr ſauren Geſchmack, zerfließt nicht, braucht 2 Thle. kaltes und 1 Thl. heißes Waſſer zur Auflöſung.

607. 3) Das ſchwefelſ. Natron, Glauberſalz, Wunderſalz, Sal mirabilis Glauberi, $\dot{N}a\ddot{S} = 89{,}2$. $0{,}435\ \dot{N}a + 0{,}565\ \ddot{S}$ kömmt in der Natur viel häufiger als das ſchwefelſ. Kali ſchon gebildet vor, z. B. in vielen Mineralwäſſern, in mehreren Salzſolen; es wittert zugleich mit dem kohlenſ. Natron aus der Erde, erzeugt ſich auch an Kalkmauern u. dgl. m. Es wird als Nebenproduct erhalten bey der Bereitung der Salzſ. aus Kochſalz, bey der Amalgamation der Silbererze (§. 545), bey der Salmiakfabrication. Dieſes Salz kryſtalliſirt meiſtens in ſehr großen durchſichtigen, geſtreiften Prismen, welche 0,5576 Waſſer enthalten, an der Atm. durch Verwittern zu einem weißen Pulver zerfallen, beym Erhitzen leicht in den Waſſerfluß übergehen, nach Verluſt des Kryſtallwaſſers wieder erſtarren, und zum Feuerfluße ſtarker Glühhitze bedürfen. Es hat einen anfangs kühlenden, dann bittern Geſchmack; die Kryſtalle brauchen zwey Thle. kaltes Waſſer zur Auflöſung, und löſen ſich im heißen Waſſer in jedem Verhältniſſe auf; das waſſerfreye Salz braucht 6 Thle. kaltes, und $2\frac{1}{3}$ Thl. ſiedendes Waſſer zur Auflöſung. — Das ſaure ſchwefelſ. Natron $\dot{N}a\ddot{S}^2 = 139{,}29$. $0{,}278\ \dot{N}a + 0{,}722\ \ddot{S}$ wird durch Abdampfen einer Auflöſung von kryſtalliſirtem Glauberſalz mit 0,31 conc. Schwefelſ., durch Erhitzen der trockenen Maſſe beynahe bis zum Glühen, Wiederauflöſen und Kryſtalliſiren, nach Thomſon, in breiten, rhomboidalen, an der Atm. verwitternden Tafeln, nach Link, in zerfließlichen Säulen erhalten, welche ſich in 2 Thlen. kalten Waſſers auflöſen, übrigens ſich wie das ſaure ſchwefelſ. Kali verhalten.

Beym ſchnellen Abdampfen von Glauberſalzlaugen fällt ein körniges Salz nieder, welches ſo wenig Kryſtallwaſſer enthält, daß es beym Erhitzen nicht in den Waſſerfluß übergeht: daſſelbe waſſerarme Salz ſcheidet ſich aus concent. Laugen im Sommer in Geſtalt harter, aus durchſichtigen, rhomboidalen Tafeln beſtehender Rinden ab. — Das Glauberſalz hat in den neuern Zeiten ſehr viele Anwendungen gefunden, z. B. zum Glasſchmelzen, zur Erzeugung des kohlenſ. Natrons. Man gewinnt zu dieſen Zwecken

das Glauberſalz aus mehreren Salzſolen (wie z. B. aus jener zu Außee in Steyermark), aus denen es bey der Froſtkälte anſchießt; b) durch Auslaugen der Pfannenſteine in vielen Salzſiedereyen; c) durch Calciniren eines Gemenges aus 7 Thlen. Eiſenvitriol und 4 Thlen. Kochſalz: die calcinirte Maſſe wird abgelaugt, durch Filtriren von dem zurückbleibenden Eiſenoxyde getrennt, durch Kryſtalliſiren gereinigt; d) durch Auflöſen desſelben Gemenges in 14 Gthlen. Waſſer und durch Abſcheiden der Glauberſalzkryſtalle bey der Froſtkälte: das ſalzſ. Eiſen bleibt in der Mutterlauge zurück; e) durch Zerlegung des Kochſalzes mittelſt ſchwefelſ. Ammoniaks, und Trennung des Glauberſalzes vom Salmiake durch Kryſtalliſation und Sublimation; f) durch Zerlegung des Kochſalzes mittelſt Alaunes auf naſſem Wege, und Scheidung des Glauberſalzes von der ſalzſ. Alaunerde durch Kryſtalliſation bey der Froſtkälte; g) durch Abdampfen einer gemeinſchaftlichen Auflöſung von 1 Thle. Kochſalz und 2 Thlen. Bitterſalz in $4\frac{1}{2}$ Thln. kochenden Waſſers, Abdampfen der Auflöſung bis auf 4 Gthle., und Scheidung des ſchwefelſ. Natrons von der ſalzſ. Bittererde durch Kryſtalliſation bey der Froſtkälte; h) durch Röſten eines Gemenges von Kochſalz mit Schwefelkies, bis aus der Maſſe keine Flämmchen und keine Dämpfe mehr ſich entwickeln; durch Auslaugen der geröſteten Maſſe, Abdampfen und Kryſtalliſiren der erhaltenen Lauge; i) durch Verwittern von ſchwefelkieshältigen, mit Kochſalzlauge befeuchteten Alaunſchiefern, Auslaugen der Schiefer, u. ſ. w.

In kohlenſ. Natron ſtaltet man das ſchwefelſ. Natron um: durch Zerlegung mittelſt kohlenſ. Kali, und durch Trennung des kohlenſ. Natrons vom Duplicatſalze durch Kryſtalliſiren; ferner durch Zerlegung des Glauberſalzes mittelſt eſſigſ. Kalkes, Trennung des eſſigſ. Natrons von dem ſchwefelſ. Kalke mittelſt Durchſeihens, Abdampfen der Lauge, Calciniren des erhaltenen eſſigſ. Natrons. In Frankreich verfertigt man gegenwärtig fabriksmäſſig auf folgende Art kohlenſ. Natron aus Glauberſalze. Calcinirtes Glauberſalz wird mit dem gleichen Gewichte Kreide (in Ermanglung derſelben mit 0,80 lebendigem Kalke), und 0,40 Kohlenpulver gut gemengt, in einem Calcinirofen bey allmählich ſteigender Hitze ſo lange geröſtet, bis die Maſſe weich zu werden anfängt, wo ſie aus dem Ofen gezogen und noch heiß in kleine Stücke zerſchlagen wird. Die erhaltene graue und ſchwer auflösliche Maſſe wird neuerdings in einen Calcinirofen gebracht und erhitzt mit Waſſer beſprengt, wodurch ſie aufſchwillt und zu einem leicht auflöslichen Pulver zerfällt. Dieſes wird in Waſſer aufgelöſet, von der zurückgebliebenen ſchwerlöslichen Kalkſchwefelleber

durch Filtriren getrennt, aus der durchgelaufenen Lauge das kohlenſ. Natron durch Kryſtalliſiren erhalten, und durch öfteres Umkryſtalliſiren gereinigt: dabey bleibt eine gelblich braune, ſehr ſchwefelhältige, unkryſtalliſirbare Mutterlauge zurück, welche durch Abdampfen zu einer röthlichen Salzmaſſe erſtarret. In den neueſten Zeiten haben die Sodafabrikanten durch große bleyerne Condenſationskammern auch die Nachtheile zu verhüthen gelernt, welche die bey der Umſtaltung des Kochſalzes in Glauberſalz entweichende Salzſ. der Vegetation in der Nachbarſchaft brachte. — Das Glauberſalz wird bey der Weißglühhitze von der Kieſelerde zerlegt. (§. 392.)

608. 4) Das neutrale ſchwefelſ. Lithion $\dot{L}\ddot{S} = 72{,}88$. $0{,}3125\ \dot{L} + 0{,}6875\ \ddot{S}$ kryſtalliſirt in glänzenden kleinen Prismen oder in langen ſchmalen Tafeln, welche 0,134 Waſſer enthalten, an der Atm. kaum verwittern, in der Rothglühhitze ſchmelzen, einen reinſalzigen, nicht bitteren Geſchmak haben, im Waſſer leicht löslich ſind. Durch Zuſatz von etwas Gyps wird das ſchwefelſ. Lithion noch vor der Glühhitze ſchmelzbar.

Nach Arfwedſon neueſten Verſuchen exiſtirt kein ſaures ſchwefelſ. Lithion, oder $\dot{L}\ddot{S}^2$. Gmelin ſtellte ein ſolches in ſechsſeitigen Tafeln dar, in denen zwey einander parallele Seiten viel länger als die übrigen vier ſind, welche nicht allein im Waſſer, ſondern etwas auch in Alkohol löslich ſind, die Flamme des letzteren roth färben, und ſich übrigens wie das ſaure ſchwefelſ. Natron verhalten. Nach Stromeyr's Analyſe (in ſeinen Unterſuchungen u. ſ. w. 1. 435.) beſteht das waſſerfreye neutrale ſchwefelſ. Lithion aus $0{,}3082\ \dot{L} + 0{,}6918\ \ddot{S}$, und das kryſtalliſirte Salz enthält 0,13 Kryſtalleis.

609. 5) Der ſchwefelſ. Baryt $\dot{B}a\ddot{S} = 145{,}79$. $0{,}654\ \dot{B}a + 0{,}346\ \ddot{S}$ kömmt unter dem Nahmen Schwerſpath von allen Barytverbindungen am häufigſten in der Natur vor, entſtehet durch die Kunſt beym Zuſammenkommen von Schwefelſ. oder von einem ſchwefelſ. Salze mit Baryt, oder mit einem Barytſalze, hat ein ſpec. G. = 4,000 bis 4,470, ſchmilzt erſt bey 35° W., iſt im Waſſer unauflöslich, daher geſchmacklos, nicht giftig, löſet ſich in conc. Schwefelſ. auf; kryſtalliſirt aus dieſer Auflöſung in Nadeln, welche, ſo wie die Auflöſung, durch Waſſer in Schwefelſ., die ſich auflöſet, und in unauflöslichen neutralen ſchwefelſ. Baryt zerfallen. Der Schwerſpath zerſpringt im Feuer, verwandelt ſich durch Glühen mit Kohlen

leicht in Bariumſulfurid. — 6) Der ſchwefelſ. Strontian $\dot{Sr}\ddot{S} = 114{,}83$. $0{,}561\ \dot{Sr} + 0{,}439\ \ddot{S}$ unterſcheidet ſich von dem ſchwefelſ. Baryt durch das geringere ſpec. G. = 3,500 bis 3,900, und durch einen etwas minderen Grad von Unauflösslichkeit; kömmt in der Natur unter dem Nahmen Cöleſtin vor. — 7) Der ſchwefelſ. Kalk $\dot{Ca}\ddot{S} = 85{,}57$. $0{,}416\ \dot{Ca} + 0{,}584\ \ddot{S}$ kömmt in der Natur unter dem Nahmen Anhydrit im waſſerfreyen Zuſtande mit einem ſpec. G. = 2,900, unter dem Nahmen Gyps, Alabaſter, Marienglas als Hydrat derb oder kryſtalliſirt mit einem ſpec. G. = 2,200 bis 2,400, wie auch in ſehr vielen Quellwäſſern aufgelöſet vor; fordert ſowohl von heißem als kaltem Waſſer 461 Thle. zur Auflöſung, kann daher durch die Kunſt nur ſchwer in kleinen Kryſtallen erhalten werden. Das Gypswaſſer hat einen unangenehmen bitterlichen Geſchmack. Der gewöhnliche waſſerhältige Gyps verliert ſchon vor der Glühhitze, ſchneller bey anfangender Glühhitze, ſein Kryſtallwaſſer, und mit dieſem 0,21 an abſolutem Gewichte, wird dadurch locker und mürbe, und heißt nun gebrannter Gyps. Der letztere läßt ſich mit Waſſer zu einem Breye anmachen, der aber unter Volumsvergrößerung bald erhärtet, indem der Gyps das Waſſer in den ſtarren Zuſtand verſetzt und damit ein Hydrat bildet. Bey etwas ſtärkerer Hitze, als der Gyps zum Verjagen ſeines Kryſtallwaſſers fordert, backt er zuſammen, und verliert damit die Eigenſchaft, das Waſſer zu binden, alſo damit zu erhärten: er heißt nun todtgebrannt. Auch der natürliche Anhydrit verbindet ſich nur äußerſt langſam mit Waſſer. Bey ſehr heftiger Glühhitze ſchmilzt er unzerſetzt vollſtändig zu einer weißen, undurchſichtigen Maſſe.

Das Brennen des Gypſes wird im Großen entweder in Meilern, oder in einer Art von Kalköfen, am beſten in Calciniröfen verrichtet: in die letzteren wird, nachdem ſie bis zum ſchwachen Rothglühen geheitzt ſind, der in kleine Stücke zerſchlagene Gyps gebracht, der Ofen verſchloſſen, nach dem langſamen Abkühlen wieder geöffnet und der Gyps herausgenommen. Der Gyps darf nicht zu wenig gebrannt ſeyn, ſonſt enthält er noch Waſſer, und erhärtet dann mit Waſſer nicht ſchnell und gleichförmig genug; durch das Todtbrennen aber verlieret er die letztere Eigenſchaft gänzlich. Der gebrannte Gyps wird gewöhnlich geſtampft und gemahlen. Dieſes gebrannte Gypspulver wird durch das Binden von 0,21

Waſſer ſteinhart, und da ſich der Gyps hierbey ausdehnet, ſo wird er vorzüglich zum Abformen gebraucht. Wegen ſeiner bindenden Eigenſchaften braucht man den gebrannten Gyps auch häufig als Kitt, Mörtel (Sparkalk), zu Aeſtrichen, Stukaturarbeiten u. d. m. Der mit Waſſer zu einem Breye angemachte, mit etwas gebranntem Kalke und allerley Pigmenten durchknetete Gyps, welcher nach dem Erhärten eine Art von künſtlichem Marmor darſtellet, iſt in Italien unter dem Nahmen Stucco bekannt. Man kann dem Gypſe überhaupt verſchiedene Farben geben, wenn man das Pulver desſelben mit gefärbtem Leimwaſſer anmachet. Die Gypsarbeiten erhalten einen marmorartigen Glanz und zugleich mehr Härte, wenn man ſie durch eine halbe Stunde in eine geſättigte Alaunlauge taucht, dann noch öfters mit dieſer Lauge übergießt, und trocknen läßt. Gypsfiguren u. dgl. dürfen keiner anhaltenden Hitze, z. B. jener unſerer Stubenöfen, ausgeſetzt werden, weil ſie ſonſt durch Verluſt des Waſſers mürbe werden, und endlich ihr eigenes Gewicht nicht mehr zu tragen im Stande ſind. — Der Gyps iſt nicht allein ſelbſt leicht ſchmelzbar, ſondern macht auch andere Erdengemenge leichtflüſſiger; daher ſeine Anwendung in der Porzellanfabrikation (§. 399).

610. 8) Die ſchwefelſ. Bittererde, das Bitterſalz $\ddot{M}g\ddot{S} = 75{,}93$. $0{,}341\ \ddot{M}g + 0{,}659\ \ddot{S}$ kömmt in mehreren Mineralwäſſern, z. B. in jenem von Epſom in England, von Sedlitz und Seidſchütz in Böhmen u. m. a. vor, wittert in manchen Höhlen, in den Klüften der Schweizer Alpen, in Bergwerksſtollen, wie auch aus manchen Mauern aus. Durch die Kunſt bereitet man dieſes Salz durch Zerſetzung der in der Mutterlauge der Seeſalzſiedereyen enthaltenen ſalzſ. Bittererde mittelſt Schwefelſ., durch Ausſcheidung aus der letzten Mutterlauge bey Alaunſiedereyen, durch Auslaugen ſchwefelkieshältiger Talkſchiefer, nachdem ſie früher geröſtet worden, und durch einige Zeit an der Atm. verwittert ſind. Das reine Bitterſalz kryſtalliſirt beym langſamen Verdünſten ſeiner Lauge an der Atm. in großen vierſeitigen Säulen, welche 0,53 Waſſer enthalten, an der Atm. ſich nicht verändern, beym gelinden Erhitzen in den Waſſerfluß übergehen, nach dem Verdampfen des Kryſtallwaſſers ein trockenes weißes Pulver darſtellen, welches erſt bey heftiger Glühhitze ohne Zerſetzung zu einem trüben Glaſe ſchmilzt, und ſich dann nur langſam unter Erwärmung in Waſſer auflöſet, da ſich im Gegentheile die Kryſtalle ſehr

ſchnell auflöſen. Das Salz hat einen bittern Geſchmack, braucht 3 Thle. kaltes, und nur 1,3 Thle. ſiedendes Waſſer zur Auflöſung. Das Bitterſalz wird durch alle feuerbeſtändigen Alkalien, dann auch durch kohlenſ. Kali, Natron und Lithion zerſetzt: die erſteren fällen Bittererdehydrat, die letzteren kohlenſ. Bitererde. Durch reinen und kohlenſl. Ammoniak wird nur ein Theil der Bittererde gefällt, der größte Theil bleibt zu einem dreyfachen Salze verbunden aufgelöſet. Die ſauren kohlenſ. Alkalien bewirken kalt keinen Niederſchlag, weil die gebildete ſaure kohlenſ. Bittererde aufgelöſet bleibt, und erſt nach einigem Sieden als neutrale kohlenſ. Bittererde ausgeſchieden wird. — Aus einer gemeinſchaftlichen Auflöſung von gleichen Gthlen. Duplicatſalz und Bitterſalz ſchießet beym Abdampfen und Kryſtalliſiren zuerſt reines Duplicatſalz, dann aber ein dreyfaches Salz, ſchwefelſ. Kali-Bittererde an, welches im Waſſer beynahe nicht mehr auflöslich als das reine Duplicatſalz iſt. — Gießt man eine geſättigte Bitterſalzlauge zu einer geſättigten Lauge von ſchwefelſ. Ammoniak, ſo fallen ſogleich kleine, ſtechend und bitter ſchmeckende Kryſtalle von ſchwefelſ. Ammoniak-Bittererde nieder, welche viel Kryſtallwaſſer enthalten, etwas mehr Waſſer zur Auflöſung fordern, als die ſchwefelſ. Bittererde und das ſchwefelſ. Ammoniak für ſich, beym Erhitzen bald in den Waſſerfluß übergehen, darauf bey verſtärkter Hitze zerſetzt werden.

In einer Bitterſalzlöſung entſtehet durch ein Uebermaß von Ammoniak ein körniger Niederſchlag, der, nach Berzelius, auf 0,675 Bittererde, 0,016 Schwefelſ. und 0,309 Waſſer enthält, und der als ein ſehr baſiſches Salz betrachtet werden kann. Wird reine Bittererde mit conc. Schwefelſ. übergoſſen, ſo geſchieht der Verbindungsact unter Erglühen. — Wird calcinirtes Bitterſalz mit wenig Waſſer übergoſſen, ſo bindet es ſchnell und unter beträchtlicher Temparaturerhöhung einen Theil desſelben, bildet damit einen harten Klumpen, der ſich dann in dem übrigen Waſſer nur langſam auflöſet. — Bey der tumultariſchen Kryſtalliſation ſchießt das Bitterſalz nur in kleinen Nadeln an, und in dieſer Form kömmt es immer im Handel vor. — Nur wenn es Glauberſalz enthält, ſo verwittert es an der Atm. beträchtlich. — Wenn man eine geſättigte heiße Glauberſalzlöſung während des Abkühlens und Kryſtalliſirens rühret, ſo nimmt das anſchießende Salz die Form des Bitterſalzes an, von dem man es aber leicht unter-

ſcheidet, weil es mit Kohle geglüht Schwefelleber bildet, und weil ſeine Auflöſung von Kali= oder Natronlauge, oder von Kalkwaſſer nicht getrübt wird. Das aus Mineralquellen erzeugte Bitterſalz enthält häufig etwas Glauberſalz, weil dieſes auch einen Beſtandtheil der meiſten Bitterwäſſer ausmacht; dagegen wird das aus der Mutterlauge der Seeſalzſiedereyen erzeugte, wegen der anhängenden ſalzſ. Bittererde, an der Atm. gern feucht. Das aus Kupfer= und Eiſenkies haltenden Talkſchiefern bereitete Bitterſalz iſt häufig etwas kupfer= und eiſenoxydhältig: um es zu reinigen muß ſeine Auflöſung mit reiner Bittererde gekocht, oder das trokkene Salz muß geglüht, wieder aufgelöſet, und durch Kryſtalliſiren von dem allenfalls noch vorhandenen Glauberſalze und von der ſalzſ. Bittererde gereinigt werden: die letztere läßt ſich auch mit Alkohol wegwaſchen. — Das kohlenſ. Ammoniak bewirkt in einer Bitterſalzlöſung erſt nach einiger Zeit, z. B. nach 24 Stunden, einen Niederſchlag, daher es auch als Scheidemittel der Bittererde vom Kalke angewendet wird. (Ueber die Scheidung der Bittererde vom Kalke: Pfaff's analytiſche Chemie 1. 398.) — In einer großen Kalkhöhle unweit Jefferſonville in Nordamerika wittert eine ungeheure Menge Bitterſalz aus, und erſetzt ſich nach dem Abkratzen in 4 bis 5 Wochen wieder; die aus mildem Gneus erbauten Stadtmauern von Freyberg in Sachſen blühen an der Nordſeite alle Sommer von ausgewittertem Bitterſalze. In den Queckſilbergruben von Idria bildet das ausgewitterte Bitterſalz, unter dem Nahmen Halothrichon oder Haarſalz, ſtreckenweiſe einen langhärigem Pelzwerke ähnlichen Ueberzug.

611. 9) Die neutrale ſchwefelſ. Alaunerde $\dot{Al}\dddot{S}$ $= 71,5$. $0,30\ Al + 0,70\ \dddot{S}$ erhält man durch Abdampfen einer Auflöſung des Alaunerdehydrates in verdünnter Schwefelſ., oder einer Auflöſung von Ammoniakalaun, durch die man bis zur gänglichen Zerſtörung des Ammoniaks Chlorgas geleitet hat. Dieſes Salz kryſtalliſirt nur ſchwierig in dünnen, biegſamen, perlmutterartig glänzenden Blättchen, welche an der Atm. ſich nicht verändern, in 2 Thlen. Waſſer leicht und ſchnell auflöslich ſind, auf Pflanzenpigmente ſauer reagiren, einen ſäuerlichen Geſchmack haben, beym Erhitzen ſich aufblähen, zuerſt ihr Waſſer, und mit demſelben ihre leichte Auflöslichkeit, ſpäter bey der Glühhitze ihre Säure theils zerſetzt theils unzerſetzt verlieren. Durch einen Ueberſchuß von Säure wird die ſchwefelſ. Alaunerde unkryſtalliſirbar. — Wird einer conc. Auflöſung der ſchwefelſ. Alaunerde, (beſonders bey etwas vorwaltender

Säure), Kali oder ein Kaliſalz zugeſetzt, ſo fället ſich ſogleich ein weißes, kryſtalliniſches Pulver, welches unter dem Nahmen Alaunmehl als ein dreyfaches aus Schwefelſ., Alaunerde und Kali beſtehendes Salz $\dot{K}\ddot{S} + 3\ \dot{A}l\ddot{S} = 323,6.\ 0,3371\ \dot{K}\ddot{S} + 0,6629\ \dot{A}l\ddot{S}$ oder $0,1823\ \dot{K} + 0,1984\ \dot{A}l + 0,6193\ \ddot{S}$ bekannt iſt. Wird das Alaunmehl in ſiedendem Waſſer aufgelöſet, ſo ſchießen beym langſamen Erkalten der conc. Lauge ſchöne große, durchſichtige Octaeder von gewöhnlichem kryſtalliſirten Alaun oder Kali-Alaun $\dot{K}\ddot{S} + 3\ \dot{A}l\ddot{S} + 24\ Aq. = 583,55.\ 0,1814\ \dot{K}\ddot{S} + 0,3566\ \dot{A}l\ddot{S} + 0,460\ Aq.$ an. Dieſe Alaunkryſtalle verlieren an der Atm. ihre Durchſichtigkeit, ohne jedoch zu Pulver zu zerfallen, löſen ſich in 18 bis 20 Thlen. kaltem und in 0,75 Thlen. ſiedendem Waſſer leicht (in einer Lauge von ſchwefelſ. Alaunerde beynahe gar nicht) auf, haben einen ſüßlich zuſammenziehenden Geſchmack, reagiren auf Pflanzenpigmente ſauer, gehen beym Erhitzen leicht in den Waſſerfluß über, und erſtarren dann beym Abkühlen zu einer weißen Maſſe (in dieſer Geſtalt kömmt der ſyriſche Alaun von Rocca in den Handel); verlieren beym fortgeſetzten Erhitzen unter Aufblähen und Schäumen ihr Kryſtallwaſſer, und werden dadurch zu gebranntem Alaun (alumen ustum), welcher etwas ätzend wirkt, und ſich in Waſſer nur äußerſt langſam wieder auflöſet; werden endlich bey der Glühhitze zerſetzt, indem die an die Alaunerde gebundene Schwefelſ. als ſchwefligſ. Gas und als Sauerſtoffgas davongeht, und eine geſchmolzene, aus ſchwefelſ. Kali und aus Alaunerde beſtehende Maſſe zurückbleibt. Durch Glühen mit Kohle gibt der Alaun Pyrophor (§. 360*).

Wird eine ſchwefelſ. Alaunerdelöſung mit weniger Ammoniak verſetzt, als ihre Schwefelſ. zur Neutraliſation bedarf, ſo fället ſich ein unauflösliches Hydrat von baſiſcher ſchwefelſ. Alaunerde, $\dot{A}^2\ddot{S} + 3\ Aq = 148.\ 0,4337\ \dot{A}l + 0,3385\ \ddot{S} + 0,2278\ Aq.$, welche in der Natur im Aluminit vorkömmt. — Beym Vermiſchen einer neutralen ſchwefelſ. Alaunerdelöſung mit ſchwefelſ. Ammoniak, oder einer ſauren ſchwefelſ. Alaunerdelöſung mit reinem Ammoniak oder mit anderen Ammoniakſalzen, fällt auch Alaunmehl zu Boden, welches nach dem Wiederauflöſen und Kryſtalliſiren den Ammoniak-Alaun $AH^3\ddot{S} + 3\ \dot{A}l\ddot{S} + 24\ Aq = 556.\ 0,129\ AH^3\ddot{S} + 0,387\ \dot{A}l\ddot{S} + 0,484\ Aq.$

darſtellet, der in ſeinen Eigenſchaften mit dem Kali=Alaun übereinkömmt, bis auf ſein Verhalten in ſtarker Glühhitze, nach welcher reine Alaunerde zurück bleibt (*Riffault* in ann. de chim. et phys. 14. 439). Im Handel kömmt auch Alaun vor, der Schwefelſ., Alaunerde, Kali und Ammoniak enthält, ohne ſich äußerlich von den vorigen zu unterſcheiden. — Durch langſames Verdampfen einer mit Glauberſalz verſetzten Lauge von ſchwefelſ. Alaunerde haben *Zellner* und *Wallner* *Natron=Alaun* erhalten, der ſich ſchon in 2,14 Thlen. kaltem Waſſer auflöſet (*Gilb.* A. 60 und 70.) — Aus allen Alaunauflöſungen wird die Alaunerde durch ſämmtliche Alkalien, durch die Bittererde, ſo wie auch durch kohlenſ. Kali, Natron, Lithion und Ammoniak gefället.

Wird eine heiße Alaunlauge mit etwas Kali oder Kalkmilch verſetzt, ſo ſchießt der Alaun in Würfeln an: *kubiſcher Alaun* oder *Sieverts würflicher Alaun*. Kocht man eine Alaunlauge über Alaunerdehydrat, ſo verbindet ſich der Alaun mit dem letzteren zu einem weißen, unauflöslichen, daher geſchmackloſen Pulver, welches nach *Riffaults* Analyſe $3\,\dot{Al}^3\ddot{S} + \dot{K}\ddot{S}$ iſt, und durch Zuſatz einer Säure wieder in auflöslichen Alaun verwandelt wird. — Bey heftiger Weißglühhitze würde wahrſcheinlich wegen der V. der Alaunerde zum Kali, die Schwefelſ. aus dem Kalialaun ganz ausgetrieben werden, und eine durch Kali geſchmolzene Alaunerde zurückbleiben. — Der von Prof. *Ficinus* angekündigte Bittererde=Alaun von Tſchermig in Böhmen hat ſich bey ſpäteren Unterſuchungen als Ammoniak=Alaun erwieſen.

612. Der Alaun kömmt in der Natur theils ſchon vollſtändig gebildet entweder in tropfbarer Form, z. B. in einigen Mineralwäſſern, oder mit anderen Erden gemengt im ſtarren Zuſtande vor; theils finden ſich in gewiſſen Foſſilien ſeine nächſten Beſtandtheile, aber in einem andern Quantitätsverhältniſſe; theils ſind nur ſeine entfernteren Beſtandtheile beyſammen, und dieſe nicht allein in anderwärtigen Verbindungen, ſondern auch häufig mangelhaft, indem meiſtens das Alkali ganz oder zum Theil fehlet. Schon vollſtändig gebildet findet ſich der Kali=Alaun in vielen vulkaniſchen Gegenden, z. B. in der Solfatara, in den Höhlen am Vorgebirge Miſeno, am Lago d'Agnano bey Neapel, auf der griechiſchen Inſel Milo, in Oſtindien;

er wittert aus manchen Alaunſchieferlagern als Haarſalz aus. Ein Lager ganz gebildeten Ammoniak-Alauns iſt bey Tſchermig in Böhmen gefunden worden, und Ammoniak-Alaun macht öfters auch einen Beſtandtheil der Aſche gewiſſer Torfe und Steinkohlenarten aus. Dieſe alaunhältigen Subſtanzen dürfen bloß ausgelaugt, und die Laugen zum Kryſtalliſiren gebracht werden, ſo ſchießt der Alaun in regelmäßigen Oktaedern an. — In den kryſtalliſirten Alaunſteinen, A l u n i t e n $1\,(\dot{K}\dddot{S} + 3\,\dot{Al}\dddot{S}) + 5(\dot{Al} + Aq)$, welche in Syrien, in Ungern im Beregher Comitate bey Bereghſzaſz, dann bey Tolfa im Kirchenſtaate brechen, kömmt ſchwefelſ. Kali und ſchwefelſ. Alaunerde, aber die letzte mit einem großen Uebermaße der Baſis, ſchon gebildet vor. Die unkryſtalliſirten Alaunſteine enthalten nebſt dieſen noch eine beträchtliche, jedoch nicht gleichbleibende Menge von Kieſelerde. Beyde ſind über dieß durch ein größeres oder kleineres Verhältniß von Eiſenoxyd mehr oder weniger gefärbt. Dieſe Alaunſteine müſſen gut durchgeglühet, dann befeuchtet durch einige Monathe der Verwitterung an der freyen Atm. ausgeſetzet werden, damit ſich Schwefelſ., Alaunerde und Kali in jenem Verhältniſſe verbinden, worin ſie Alaun bilden. Die verwitterten Erze werden mit ſiedendem Waſſer ausgelaugt, die Laugen, nachdem ſie ſich durch Sedimentiren während des ruhigen Stehens in eigenen Sümpfen, Käſten oder Bottichen geläret haben, in bleyernen oder kupfernen Keſſeln abgedampft, dann in den Wachsgefäßen dem Kryſtalliſiren überlaſſen. Die Kryſtalle werden gewöhnlich noch ein Mahl in dem gleichen Raume Waſſer aufgelöſet, und durch Umkryſtalliſiren gereiniget. — Die Alaunſchiefer enthalten wohl Alaunerde, allein ſtatt der Schwefelſ. bloß Schwefel, entweder in freyem Zuſtande, oder gewöhnlicher an Eiſen gebunden; manchmahl etwas, öfters gar kein Kali, nie enthalten ſie es in zureichenden Menge; dafür findet ſich nebſt der Alaunerde darin Kalk, Bittererde, Eiſenoxyd, und ſehr häufig ſind ſie auch mit Erdharze durchdrungen. Dieſe Alaunſchiefer müſſen immer geröſtet werden, um das Erdharz zu zerſtören, um den Schwefel in Schwefelſ. zu verwandeln, oder um das Eiſenperſulfurid in Eiſenproſulfurid umzuſtalten, und dadurch der Verwitterung in ſchwefelſ. Eiſenoxyd fähig zu machen. Die ſorgfältig geröſteten Alaunſchiefer werden nun

befeuchtet in langen Haufen der Atm. ausgeſetzt, wobey ſich das Eiſenproſulfurid zuerſt in ſchwefelſ. Eiſenprotoxyd, ſpäter in ſchwefelſ. Eiſenperoxyd verwandelt. Das letztere wird von der vorhandenen Alaunerde, ſo wie von der Bittererde und von dem Kalke zerlegt, dadurch ſchwefelſ. Alaunerde, Gyps und Bitterſalz gebildet, dafür Eiſenoxyd ausgeſchieden. Durch Auslaugen der hinlänglich verwitterten Erze mit heißem Waſſer erhält man eine Auflöſung von ſaurer ſchwefelſ. Alaunerde, von noch unzerſetztem Eiſenvitriole, von Bitterſalze und etwas Gyps, welche man in großen hölzernen oder gemauerten Behältern längere Zeit in Berührung mit der Atm. ſtehen läßt, theils damit ſie ſich durch Sedimentiren klären, theils damit ſie ſich durch Verdünſten etwas mehr concentriren, theils auch damit das Eiſen des Eiſenvitriols höher oxydirt und als Peroxyd gefällt werde. Nun wird dieſe Rohlauge in großen bleyernen Keſſeln abgedampft, bis ſie jenen Grad von Concentration (gewöhnlich 1,450 bis 1,525 ſp. G.) erreicht, daß ſich beym Zuſatze von Pottaſche der größte Theil Alaunmehl niederſchlägt. Die gehörig concentrirte Lauge läßt man in den Kühlkäſten noch ein Mahl klären; dann zieht man ſie von dem gebildeten Bodenſatze ab in die Rührkäſten, wo man ihr unter fortwährendem Umrühren den Fluß, d. h. das zur Alaunbildung nothwendige Kali- oder Ammoniakſalz zuſetzet, welches entweder in Aſchenlauge, in Pottaſchenlöſung, in der beym Seifen- und Salpeterſieden abfallenden Digeſtivſalzlauge, oder in gefaultem Harne beſteht. Dieſer Fluß bildet nun mit der ſauren ſchwefelſ. Alaunerde erſt den Alaun, und da dieſer, beſonders in kaltem Waſſer, viel weniger als die ſchwefelſ. Alaunerde auflöslich iſt, ſo fället ſich ſogleich eine große Menge Alaunmehl, welches in reinem ſiedendem Waſſer neuerdings aufgelöſet, und durch wiederhohltes Kryſtalliſiren gereinigt wird. Die ausgelaugten Erze werden entweder mit oder ohne vorhergehendes Röſten neuerdings der Verwitterung ausgeſetzt, und das beſchriebene Verfahren bis zu ihrer Erſchöpfung wiederhohlt. Die beym Alaunſieden abfallende letzte Mutterlauge, welche großen Theils aus Eiſenvitriole, aus Bitterſalze, aus ſalzſ. Eiſenoxyde u. dgl. m. beſtehet, wird theils auf Bitterſalz benützet, theils zum Begießen der Röſthaufen verwendet. — Man kann auch durch un-

mittelbare Zuſammenſetzung Alaun bereiten, wenn man nähmlich kalk- und eiſenoxydfreye Thonarten entweder in verdünnter tropfbarer Schwefelſ. auflöſet, oder in Bleykammern den Dämpfen des verbrennenden Schwefels ausſetzt (§. 155), dann auslaugt, filtrirt, mit einem Kaliſalze verſetzt u. ſ. w.; oder indem man aus dem Salpeter die Säure durch Schwefelſ. und Thon zugleich ausſcheidet.

In der Solfatara, und in vulkaniſchen Gegenden überhaupt ſcheint ſich der Alaun durch die Verbindung der ſchwefligſ. Dämpfe, die dort unter der Oberfläche der Erde durch unbekannte Prozeſſe gebildet werden, mit der Alaunerde und mit dem Kali der verwitternden Lava zu erzeugen. — Nach den Transact. of Bombay 2. 210, findet ſich die größte Niederlage natürlichen Alauns in der oſtindiſchen Provinz Cutch, in der Nähe eines ausgebrannten Vulkans voll bituminöſer Erde, und von Steinkohlenlagern (die zwiſchen den Wendekreiſen ſonſt ſelten ſind). Das Waſſer einer dem Götzen Chachera geheiligten Quelle wird in Teiche geleitet, und der aus demſelben durch Verdampfen an der Atm. niedergefallene Alaun durch nochmahliges Auflöſen und Kryſtalliſiren gereinigt. So gewinnt man jährlich einige hunderttauſend Körbe des reinſten, in Bombay und Gutzeent zum Färben jedem andern vorgezogenen Alauns; die Quelle reicht hin, einen bey weitem größeren Bedarf zu befriedigen. — In den früheſten Zeiten wurde der Alaun beynahe ausſchließlich von Rocca, jetzt Edeſſa, in Syrien bezogen, ſpäter wurde der ſyriſche Alaunſtein von Johannes de Caſtro, der ihn in Syrien ſelbſt kennen gelernt hatte, bey Tolfa im Kirchenſtaate entdeckt, und der daraus fabricirte Alaun galt unter dem Nahmen römiſcher Alaun lange Zeit für den einzigen reinen. Derſelbe Alaunſtein wurde in dem letzten Decennium des verfloſſenen Jahrhunderts vom Dr. v. Derczeni im Beregher Comitate in ſolcher Mächtigkeit gefunden, daß man von dorther die ganze Welt für Jahrhunderte mit dem reinſten Alaune verſehen könnte. Die ganze Gebirgskette nordöſtlich von Beregh-ſzaſz beſtehet aus dieſem Alaunſteine von größerer oder minderer Ergiebigkeit. Er wird nach Art der Bauſteine gebrochen, die größeren, ſoliden Stücke werden zu ſehr guten Mühlſteinen behauen, die kleineren Stücke und Abfälle zur Alaunfabrication benützet. In der Farbe ſind dieſe Alaunſteine ſehr verſchieden: einige ſind ſo weiß, wie der ſchönſte gebrannte Kalk, andere graulich, andere fleiſchroth, andere weiß und roth gefleckt, noch andere ſehen den braunrothen Eiſenſteinen ähnlich. Einige ſind

compact, andere voll kleinerer oder größerer Höhlungen, die gewöhnlich mit Druſen von kryſtalliſirtem Alaunſteine (Alunit) beſetzt ſind. Je größer das ſp. G. eines ſolchen Alaunſteins bey gleicher Poroſität iſt, je mehr glänzende, ſlimmernde kleine Kryſtallflächen ſich im friſchen Bruche desſelben zeigen, deſto mehr Alaun gibt er. Von pfundſchweren Stücken iſt öfters die eine Hälfte ſehr reich, die andere hingegen ſehr arm und ſandig. In manchen Stücken findet man Adern oder Schichten, die ſich von dem übrigen Geſteine durch eine deutlich faſerige oder ſtrahlige Textur unterſcheiden: dieſe ſind reiner Alunit, d. h. wegen Ueberſchußes von Alaunerde unauflöslicher Alaun ohne Kieſelerde. Dieſe Steine werden in 4 Siedereyen zu Alaun verarbeitet. Zuerſt werden ſie in einer Art von ſenkrechten, 8 bis 10 F. hohen, 5 bis 6 F. weiten, 200 bis 400 Zentner faſſenden Kalköfen gebrannt: bey der Aufſchichtung der Steine in dieſen Oefen, in der Regierung des Feuers u. ſ. w. ſind alle jene Vorſichten, die beym Kalk- und Gypsbrennen erfordert werden, in noch höherem Grade zu beobachten. Zu ſchwach gebrannte Steine verwittern nicht, und müſſ noch ein Mahl gebrannt werden, zu ſtark oder todtgebrannte ſind ganz verdorben, indem die an die Alaunerde gebundene Schwefelſ. verjagt worden iſt. Auch die Berührung der Kohlen oder der ruſſigen Flamme mit den glühenden Alaunſteinen muß verhüthet werden, weil ſonſt durch Desoxydation der Verluſt der Schwefelſ. begünſtigt wird. Nach Cordier iſt der Alaun in den Alaunſteinen mit Alaunerdehydrate verbunden; das letztere verliert beym Brennen das Waſſer, mit dieſem die S. zu dem Alaune; der Alaun, dadurch mehr in Freyheit geſetzt, wird an der Atm. verwitterbar, und läßt ſich dann durch Auslaugen von der zurückbleibenden Alaunerde (wie auch von der Kieſelerde) trennen. Die gebrannten Alaunſteine werden nach dem Erkalten des Ofens nach dem durch Wägen in der Hand beſtimmten ſp. G. ſortirt, die zu wenig gebrannten ſchweren noch ein Mahl eingeſetzt, die todtgebrannten leichten weggeworfen, die gut gebrannten, welche ihr kryſtalliniſches Gefüge verloren, und dafür ein gleichförmig mattes erdiges Anſehen bekommen haben, welche an die Zunge kleben, aber nicht den geringſten Geſchmack erregen, und dem Waſſer, worin ſie auch noch ſo lange gekocht werden, nichts Auflösliches mittheilen ſollen, werden auf eine mit ſtarken Pfoſten ausgedielte Unterlage in 30 bis 36 F. lange, 12 F. breite und 2 bis 3 F. hohe dammartige Haufen geſchichtet der Einwirkung der Atm. ausgeſetzt, indem ſie zugleich durch Beſpritzen mit Waſſer immer mäßig feucht gehalten werden, daher dieſes Beſpritzen während eines heißen Sommertages 8 bis 10 Mahl wiederhohlt werden muß. Wenn die

Steine ganz zu einer bröcklichen Maſſe zerfallen ſind, die ſich zwiſchen den Fingern leicht vollends zu einem gleichförmigen Teige zerdrücken läßt, werden die Haufen umgeſchaufelt, die ſteinhart gebliebenen zu wenig oder zu viel gebrannten Stücke abgeſondert, die breyartige Maſſe aber wird in hölzerne Tröge gebracht, welche ſich an 3 Seiten eines 120 Eimer haltenden kupfernen Keſſels befinden, hier eine beſtimmte Zahl Schaufeln des Breyes mit einer beſtimmten Zahl Schöpfer ſiedenden Waſſers übergoſſen, von drey Arbeitern mit hölzernen Krüken und Schaufeln durch 5 bis 10 Minuten ſchnell durch einander gerühret, dann einige Minuten ruhig gelaſſen. Die noch trübe Flüſſigkeit wird darauf durch das geöffnete Zapfenloch mittelſt Rinnen in die hölzernen Klär= oder Setzkaſten geleitet, wovon jeder gegen 80 Eimer faßt. Hier bleibt ſie bis zum völligen Klären ſtehen. Die klare Flüſſigkeit, welche häufig ſchon das Kryſtallhäutchen zeigt, wird in einen unter dem Setzkaſten befindlichen Sumpf abgelaſſen, der zurückbleibende alaunhältige Schlamm wird unter dem Nahmen Merdachium an die Landleute zum Weißen der Häuſer, und zugleich als ein Vertreibungsmittel des Ungeziefers verkauft. Aus dieſem Sumpfe wird die Lauge nach Bedürfniß in die bleyerne Wärmepfanne geſchöpft, deren Länge der Breite aller drey neben und unter derſelben eingemauerten, kupfernen, mit hölzernen Kränzen verſehenen, zuſammen 360 Eimer faſſenden Siedekeſſel gleich iſt. Die in der Wärmepfanne durch den Abfall des unter dem Siedekeſſel brennenden Feuers erwärmte Lauge, rinnt nach Maßgabe der Verdampfung in den Siedekeſſel, wird hier bis zu einem nach empiriſchen Kennzeichen beſtimmten Puncte concentrirt, dann durch Rinnen in mehrere 6 bis 20 eimerige Tonnen geleitet, wo nach dem gänzlichen Erkalten der größte Theil des Alauns kryſtalliſirt. Die hier bleibende Mutterlauge wird in einen Sumpf abgelaſſen, und gelegenheitlich weiter verſotten. Die letzte Mutterlauge gibt keinen guten, ſondern einen grünlich oder gelblich ausſehenden Alaun, und zuletzt ſchießen Duplicatſalzkryſtalle an, die ihren Urſprung den zu ſtark gebrannten Alaunſteinen verdanken. Die von der Lauge befreyten, mit kaltem Waſſer etwas abgewaſchenen kleinen Kryſtalle (Alaunmehl) werden geläutert, indem man ſie in einen zur Hälfte mit ſiedendem Waſſer gefüllten Keſſel bringt, bis dieſer voll iſt, darauf nach dem gänzlichen Auflöſen der Kryſtalle die Flüſſigkeit in ein ſenkrecht ſtehendes Faß leitet, und zugedeckt langſam erkalten läßt. Nach dem gänzlichen Erkalten nimmt man die in der Mitte gebildeten, größten Theils ſehr ſchönen und großen Kryſtalle heraus, ſchöpft die Mutterlauge zurück in den Siedekeſſel, zerlegt das Faß, ſchlägt von den

Wänden der einzelnen Dauben die Kryſtalle los, trocknet und verpacket ſie.

Bey den ſchwefelkieshältigen Alaunerzen hat das Röſten, wie aus dem Obigen erhellet, einen ganz andern Zweck, als bey den Alaunſteinen, und einen andern als bey den, freyen Schwefel enthaltenden Erzen. Alaunerze, die ſehr reich an Schwefelkies ſind, konnen zuerſt auf Schwefel (§. 150), dann auf Eiſenvitriol, und dann erſt auf Alaun benützet werden: von den beyden letzten Producten iſt aber dann eines mit dem andern verunreinigt. Das Verhältniß von Erdharz kann in den Alaunſchiefern ſo ſteigen, daß dieſe allmählich in die Braunkohle übergehen. Die Alaunſchiefer werden gewöhnlich in offenen Roſtſtätten, ſchichtenweiſe mit dem Brennmateriale verſetzt, durch das langſame Verbrennen des letzteren geroſtet. Das Erdharz der Alaunerze kann hierbey nicht allein einen Theil des Brennmaterials erſetzen, ſondern manche den Braunkohlen ſich nähernde Erze brennen, wenn ſie nur entzündet worden ſind, ohne ein fremdes Brennmaterial von ſelbſt fort, und hinterlaſſen gleichſam eine alaunhältige Aſche. Daher wendet man in einigen Fabriken die Alaunerze ſelbſt als Feuermaterial unter den Abdampfkeſſeln u. dgl. m. an. Iſt der zum Röſten verwendete Brennſtoff Holz, ſo bildet ſich durch den Kaligehalt der Holzaſche mit den übrigen Beſtandtheilen der Erze ſchon während des Röſtens Kali-Alaun; bey dem Röſten mit Steinkohlen und Torf hingegen entſteht durch den entwickelten Ammoniak des Brennſtoffes Ammoniak-Alaun. Viele Alaunlager, z. B. das von Tſchermig, mögen auf ſolche Art durch das Verbrennen darunter befindlicher Steinkohlenflötze entſtanden ſeyn. Bey manchen ſeltener vorkommenden Alaunerzen, welche ſtatt Eiſenperſulfurid's Eiſenproſulfurid enthalten, iſt nicht allein das Röſten überflüſſig, ſondern dieſe erhitzen ſich während des Verwitterns durch das lebhafte Fortſchreiten des chemiſchen Prozeſſes ſo ſehr, daß ſie ſich bey der Gegenwart von brennbaren Subſtanzen entzünden: viele unterirdiſche, ſeit undenklichen Zeiten vor ſich gehende Brände mögen dieſen Urſprung haben. — Geſchieht das Verwittern unter freyem Himmel und nicht unter einer Bedachung, ſo muß der Platz ſo vorgerichtet ſeyn, daß das von den Haufen abfließende, Alaun und Eiſenvitriol u. ſ. w. mitführende Regenwaſſer ſich in einem Sumpfe ſammeln könne, um nach dem Grade ſeiner Sättigung entweder zum Verſieden, oder zum Beſpritzen der Haufen bey trockener Witterung verwendet zu werden. Man erkennet den Grad der Verwitterung an dem auswitternden Haarſalze, an dem Geſchmacke, am ſicherſten durch eine kleine Auslaugprobe. — Um eine ſiedewürdige, d. h. gehörig concentrirte Lauge (von 1,150 bis

1,200) zu erhalten, verfährt man nach der oben bey der Pottaſch-ſiederey (§. 591) beſchriebenen Methode. Enthält die Lauge wegen Abgang des Kali oder des Ammoniaks gar keinen fertigen Alaun, ſo kann man ſie auch durch die Dorn- oder Tafelgradirung concentriren. — Weil die Lauge der geröſteten und verwitterten Alaunſchiefer entweder gar kein Alkali, oder dieſes doch nicht in dem zur Alaunbildung zureichenden Verhältniſſe enthält, ſo muß es ihr, nachdem ſie gehörig concentrirt worden iſt, zugeſetzt werden. Kohlenſ. Kali iſt hierzu am beſten, weil es zugleich die gewöhnlich im Uebermaße vorhandene und die Kryſtalliſation hindernde Schwefelſ. ſättigt; ſalzſ. Kali, wie es die Mutterlauge der Seifenſieder enthält, oder beym Salpeterraffiniren abfällt, leiſtet beynahe dieſelben Dienſte, indem die freywerdende Salzſäure der Kryſtalliſation nicht hinderlich iſt; ſchwefelſ. Kali trägt zur Sättigung der freyen Schwefelſ. nichts bey. Setzet man einer ſchon Ammoniak enthaltenden Rohlauge als Fluß ein Kaliſalz, oder einer etwas kalihältigen Rohlauge gefaulten Harn zu, ſo erhält man einen, Schwefelſäure, Alaunerde, Kali und Ammoniak enthaltenden Alaun.

613. Die ſchädlichſte Verunreinigung des Alauns für viele Verwendungen desſelben iſt die mit Eiſenvitriol; daher wurde der ſyriſche und der römiſche Alaun in früheren Zeiten, wo man keinen andern eiſenfreyen Alaun kannte, ſehr geſucht und theuer bezahlt. Der ſeit 1795 im Handel vorkommende Beregher oder Munkatſcher Alaun übertrifft den römiſchen noch an Reinheit. In den neuern Zeiten hat man gelernt, aus eiſenhältigen Erzen eiſenfreyen Alaun darzuſtellen, und eiſenhältigen Alaun, den man an der blauen Färbung erkennet, die ſeine Auflöſung beym Verſetzen mit eiſenblauſ. Kali annimmt, von dem Eiſen zu befreyen. Die Abſcheidung des Eiſenvitriols geſchieht durch Kryſtalliſation, und zwar entweder vor oder nach dem Mehlmachen, d. h. dem Präcipitiren des Alaunmehles durch das Kali- oder Ammoniakſalz; indem die ſaure ſchwefelſ. Alaunerde in kaltem Waſſer viel leichter, der Kali- und Ammoniak-Alaun aber viel ſchwerer auflöslich iſt, als der Eiſenvitriol. Will man den Eiſenvitriol vor dem Mehlmachen großen Theils entfernen, ſo dampft man die Rohlauge bis auf ein ſp. G. von 1,400 ab und läßt ſie erkalten, gießt die Lauge von den angeſchoſſenen Eiſenvitriolkryſtallen ab, dampft ſie bis auf ein ſp. G. von 1,450 ein, und präcipitirt nun durch den zugeſetzten

Fluß das Alaunmehl, welches man mit kaltem Waſſer gut abwäſcht, dann durch Auflöſen in heißem Waſſer und öfteres Umkryſtalliſiren vollends reiniget. Soll der Alaun nach dem Mehlmachen gereiniget werden, ſo wird die Rohlauge nicht zu ſtark eingeengt, während des Mehlmachens nicht zu lange gerühret, die Lauge von dem Alaunmehle ſo bald als möglich entfernt, damit ſich aus derſelben nicht Eiſenvitriol abſcheide und dem Alaunmehle eine grüne Farbe mittheile; das Alaunmehl wird mit kaltem Waſſer abgewaſchen, dann in ungefähr 0,66 ſeines eigenen Gewichtes ſiedenden Waſſers in einer bleyernen Pfanne aufgelöſet, in große weite Bottiche abgelaſſen, und unter beſtändigem Umrühren (§. 584*) dem Erkalten und Kryſtalliſiren überlaſſen. Der ſo erhaltene kryſtalliniſch pulverige Alaun wird nach abgegoſſener Mutterlauge mit kaltem Waſſer gut abgewaſchen, falls er ſich bey der Unterſuchung noch nicht eiſenfrey zeigt, wieder in heißem Waſſer aufgelöſet und der beſchriebenen Reinigungsmanipulation ſo oft unterworfen, bis er ganz eiſenfrey iſt.

Der römiſche Alaun zeichnet ſich durch ſeine blaßrothe Farbe aus, die er von etwas anhängendem Eiſenoxyde erhält. In Munkatſch ertheilt man dem Alaune auf Begehren dieſe rothe Farbe, indem man ihn aus einer Lauge kryſtalliſiren läßt, die durch etwas darin ſchwebendes rothes Thonpulver getrübt iſt. Die Gebrüder Gravenhorſt in Braunſchweig färbten ihren Alaun, um ihm das Anſehen des römiſchen zu geben, durch Kobaltvitriol. — Der Verbrauch des Alaunes in der Gerberey, Leimſiederey, Papiermacherey, zur Bereitung der Lakfarben, vorzüglich aber als Beitzmittel in der Färberey iſt ungeheuer groß. Zu Tolfa allein werden jährlich 100000 Zentner fabricirt; die vier Siedereyen in der Gegend von Munkatſch erzeugen jährlich 8000 Zentner, könnten aber bey dem Ueberfluße von Alaunſteinen und bey der Wohlfeilheit des Brennmateriales (die Kubikklafter Buchenholz koſtet an der Hütte 40 kr. C. M.), bey hinlänglichem Abſatze leicht 800000 Zentner erzeugen.

614. 10) Wenn eine Auflöſung der Süßerde in einem Ueberſchuße von Schwefelſ. abgeraucht wird, bis die letztere ſich zu verflüchtigen anfängt, ſo bleibt nach dem Abſüßen mit Alkohol, kryſtalliſirbare ſaure ſchwefelſ. Süßerde zurück. Digerirt man eine conc. Auflöſung dieſes Salzes über kohlenſ. Süßerde, ſo bildet ſich unter Entwicklung von Kohlenſ. baſi-

ſche ſchwefelſ. Süßerde, $\dot{Be}^{1\frac{1}{2}}\dddot{S}$, welche beym Abdampfen zu einer gummiartigen Maſſe eintrocknet, welche in der Kälte ſpröde iſt, bey + 80° R. weich wird, bey ſtärkerer Hitze ſich aufbläht wie Alaun, bey der Glühhitze die Säure ganz verlieret. Wird die Auflöſung der letzteren mit Waſſer verdünnet, ſo fällt ein noch mehr baſiſches Salz $\dot{Be}^3\dddot{S}$ zu Boden und neutrale ſchwefelſ. Süßerde $\dot{Be}\dddot{S} = 82{,}3.\ 0{,}39\ \dot{Be} + 0{,}61\ \dddot{S}$ bleibt aufgelöſet. — 11) Die ſchwefelſ. Zirkonerde iſt unkryſtalliſirbar, trocknet bey einer anhaltenden T. von + 30° R. zu einer undurchſichtigen, an der feuchten Atm. zerfließlichen Salzmaſſe, welche ſich im Feuer aufbläher, das Waſſer verlieret, Rothglühhitze ohne Zerlegung erträgt, erſt bey der Weißglühhitze die Säure fahren läßt. Die wäſſerige Löſung der ſchwefelſ. Zirkonerde wird durch Verdünnen mit viel Waſſer etwas getrübt, und die Flüſſigkeit etwas ſauer, läßt beym Sättigen mit ſchwefelſ. Kali ein dreyfaches, aus Schwefelſ., Zirkonerde und Kali beſtehendes Salz fallen, welches in einer geſättigten Duplicatſalzlauge unauflöslich, in reinem Waſſer aber löslich und daraus kryſtalliſirbar iſt. Wird das ſchwefelſ. Zirkonerdekali mit einer geſättigten Duplicatſalzlauge gekocht, ſo löſet es ſich weder in Waſſer noch in Säuren mehr auf. — 12) Die ſchwefelſ. Thorerde bildet durchſichtige, an der Atm. unveränderliche Kryſtalle, welche ſehr herbe ſchmecken, durch längere Berührung mit Waſſer in ein ſaures Salz, welches ſich auflöſet, und in ein baſiſches, welches mit der unveränderten Form der Kryſtalle liegen bleibt, zerfallen. — 13) Die neutrale ſchwefelſ. Yttererde bildet kleine, blaß amethyſtrothe (nach Berzelius ungefärbte) 4 und 6ſeitige Säulen, welche an der Atm. ſich nicht verändern, in 25 bis 30 Gthlen. kalten Waſſers löslich ſind, einen ſüßen Geſchmack mit einem herben Nachgeſchmacke, ein ſp. G. = 2,790 haben, durch Glühen oder durch Behandeln mit einem Ueberſchuße von Ammoniak zu unauflöslicher baſiſcher ſchwefelſ. Yttererde zerfallen.

615. 14) Das neutrale ſchwefelſ. Cererprotoxyd $\dot{Ce}\dddot{S} = 117{,}57.\ 0{,}571\ \dot{Ce} + 0{,}429\ \dddot{S}$ iſt ein unauflösliches weißes Pulver, welches durch mehr hinzugeſetzte Schwefelſ. als ſaures ſchwefelſ. Cererprotoxyd im Waſſer etwas

auflöslich, in amethyſtrothen Nadeln und Octaedern kryſtalliſirbar wird, einen ſüßherben, wenig ſauren Geſchmack bekömmt, beym Zuſetzen von Ammoniak ein baſiſches unauflösliches Salz fallen läßt. Durch Röſten der ſchwefelſ. Cererprotoxydſalze erhält man die ſchwefelſ. Cererperoxydſalze, wovon das neutrale ein rothes in Waſſer unauflösliches Pulver, das ſaure aber goldfärbige Säulen darſtellet, welche mit Waſſer eine citronengelbe Auflöſung geben, an der Atm. und am Lichte in noch mehr ſaures ſchwefelſ. Cererprotoxyd übergehen. — 15) Die Auflöſung des Tantaloxydes in heißer Schwefelſ. trübt ſich beym Zuſetzen von Waſſer. — 16) Die ungefärbte Auflöſung des mit Kali friſch geglühten, gut ausgeſüßten Titanoxydes in verdünnter Schwefelſ. iſt unkryſtalliſirbar, und erſtarret beym Abdampfen bloß zu einer weißen, undurchſichtigen Gallerte. — 17) Das ſchwefelſ. Uranprotoxyd bildet grüne Säulen, die mit Waſſer eine ſchmutzig gelbgrüne Auflöſung geben. Die gelben Säulen des ſchwefelſ. Uranperoxyds löſen ſich in 0,6 Thlen. kalten, in 0,45 Thlen. heißen Waſſers, in 25 Thlen. kalten und in 20 Thlen. ſiedenden Alkohols auf, verlieren beym Erhitzen zuerſt das Waſſer, dann die Säure. Die Auflöſung in Alkohol läßt am Lichte grünes baſiſches ſchwefelſ. Uranprotoxyd fallen.

Schwefelſ. verbindet ſich mit Wolframſ. zu einer weißen Maſſe, welche in freyer S. unauflöslich iſt, daher mit ſaurem Waſſer ausgewaſchen werden kann, die dann in reinem Waſſer ſich auflöſen, und aus dieſer Auflöſung durch Säure wieder herausfällen läßt. — 18) Warme Schwefelſ. löſet das Molybdänprotoxyd mit grauer Farbe auf; die Auflöſung wird beym Erkalten blau. Durch Kochen von Molybdän in conc. Schwefelſ. erhält man unter Entwicklung von ſchwefligſ. Gas eine dickliche, gelbbraune Flüſſigkeit von ſchwefelſ. Molybdänperoxyd, welche beym Verdünnen mit Waſſer etwas gelb, in Berührung mit Molybdän unter Abſetzung eines blauen Pulvers blau wird.

616. 19) Das Chromprotoxydhydrat löſet ſich in verdünnter Schwefelſ. mit blaßbläulichgrüner Farbe auf; die Auflöſung gibt nach dem Abdampfen und Calciniren eine in Waſſer unauflösliche Salzmaſſe. Das Chromperoxydhydrat bildet mit Schwefelſ. eine dunkelbraune, am Lichte grün wer-

dende Flüſſigkeit. Selbſt die Chromſäure löſet ſich in conc. Schwefelſ. mit braungelber Farbe auf. — Das von ſiedender Schwefelſ. aufgelöſte weiße Arſenik fällt beym Erkalten wieder größten Theils heraus. — 20) Das Antimon bildet mit ſiedender conc. Schwefelſ. unter Entwicklung von ſchwefligſ. Gas und von Schwefeldämpfen eine weiße Salzmaſſe, welche bey ſtärkerer Hitze die Säure als ſchweflige S. und Sauerſtoffgas (wobey ſich manchmahl auch Nadeln von antimoniger S. ſublimiren) fahren läßt, in verdünnter Schwefelſ. ſich unzerſetzt auflöſet, durch Waſſer in ein unauflösliches baſiſches und in ein aufgelöſt bleibendes ſaures Salz zerfällt. — 21) Kalte conc. Schwefelſ. wird von Tellur ſchön amethyſtroth gefärbt, durch Verdünnung mit Waſſer unter Abſcheidung ſchwarzer Flocken wieder entfärbt. In verdünnter, mit etwas Salpeterſ. verſetzter Schwefelſ. löſet ſich Tellur zu einer ungefärbten, durch Waſſer nicht zerſetzbaren Flüſſigkeit auf. — 22) Das Wismuth verhält ſich gegen die Schwefelſ. wie das Antimon.

Das ſchwefelſ. Chromprotoxyd ſoll, nach Muſſin Puſchkin, aus einer gemeinſchaftlichen Auflöſung mit Alaun, in amethyſtfärbigen Octaedern als ein drey oder vierfaches Salz kryſtalliſiren. Aus der ſauren, ſchwefelſ. Wismuthlöſung ſchießen häufig nadelförmige Kryſtalle an.

617. 23) Das ſchwefelſ. Kobalt $Co\ddot{S}=97$. 0,483 $Co + 0{,}517\ \ddot{S}$ kryſtalliſirt in braunrothen Rhomben von der Form des Eiſenvitriols, hat einen mehr ſtechenden als bittern und metalliſchen Geſchmack, wird im Feuer mit dem Verluſte des Kryſtalleiſes roſenroth, aber ſelbſt bey der Glühhitze nicht zerſetzt, kömmt in der Natur als Kobaltvitriol vor. — 24) Das ſchwefelſ. Nickel $\dot{Ni}\ddot{S}=97{,}1$. 0,484 $\dot{N} + 0{,}516\ \ddot{S}$ bildet ſmaragdgrüne ſäulenförmige, 0,45 Waſſer enthaltende Kryſtalle, oder Octaeder, welche in 3 Thlen. kalten Waſſers auflöslich ſind, im Feuer nach dem Verluſte des Waſſers zu einer hellgelben Salzmaſſe werden; dieſe wird in der feuchten Atm. wieder grün, bey ſtärkerer Hitze, ohne vorher zu ſchmelzen, zu baſiſchem Salze, und läßt bey ſtarker Glühhitze die Säure fahren. — 25) Das ſchwefelſ. Zink, weißer Vitriol oder Zinkvitriol, oder Gallizenſtein $\dot{Zn}\ddot{S}=100{,}4$. 0,50 $\dot{Zn} + 0{,}50\ \ddot{S}$ bildet

ſich beym Auflöſen in conc. Schwefelſ. unter Entwicklung von ſchwefligſ. Gas, in verdünnter Schwefelſ. unter Entwicklung von Waſſerſtoffgas, wird im Großen gewonnen durch Röſten, Verwittern, Auslaugen u. ſ. w. Zinkſulfurid (Blende) enthaltender Erze. Der waſſerfreye Zinkvitriol löſet ſich in 4,16 Thlen. kalten Waſſers auf, kryſtalliſirt in 4ſeitigen, oder in unregelmäßig 6 oder 8ſeitigen Säulen $\dot{Zn}\ddot{S}+7Aq=179$. 0,2809 $\dot{Zn}$ + 0,2799 $\ddot{S}$ + 0,4392 Aq, welche an der Atm. etwas verwittern, beym Erhitzen zuerſt in den Waſſerfluß übergehen, dann erſt bey der heftigſten Glühhitze ihre Säure als ſchwefligſ. Gas und als Sauerſtoffgas fahren laſſen, welche 2,28 Thle. kaltes und viel weniger heißes Waſſer zur Auflöſung bedürfen. — 26) Die Kryſtalle des ſchwefelſ. Kadmiums $\dot{Cd}\ddot{S}+4Aq = 162,8$. 0,434 $\dot{Cd}$ + 0,303 $\ddot{S}$ + 0,273 Aq ſind jenen des Zinkvitriols ähnlich, verwittern, nach Stromeyer, leichter an der Atm., verlieren beym Erhitzen ihr Waſſer, ohne vorher zu ſchmelzen, werden beym Glühen zu baſiſchem Salze, ſind in Waſſer leicht löslich.

Die Zinkſulfurid haltenden Erze führen gewöhnlich auch noch Kupfer-, Eiſen- und Bleyſulfurid, manchmahl auch Silberſulfurid. Beym vorſichtigen Röſten verbindet ſich die gebildete Schwefelſ. vorzugsweiſe mit dem Zinkoxyde. Die geröſteten Erze werden noch glühend in Waſſer geworfen, worin ſich das ſchwefelſ. Zink, ſammt etwas ſchwefelſ. Kupfer und Eiſen auflöſet. Das Ablöſchen der geröſteten Zinkerze in Waſſer wird ſo oft wiederhohlt, bis dieſes den gehörigen Grad von Sättigung erlangt hat. Die abgelaſſene Lauge läßt man während einiger Zeit durch Abſetzen ſich klären, dann verſiedet man ſie in bleyernen Pfannen, mit Zuſatze von etwas metalliſchem Zink. Die durch Abdampfen kryſtallrecht gewordene Lauge läßt man, nachdem ſie ſich in der Siedepfanne durch ruhiges Stehen geklärt hat, noch heiß in hölzerne Bottiche ab, wo ſie beym gänzlichen Erkalten kryſtalliſirt. Die Kryſtalle bringt man in einem kupfernen Keſſel in den Waſſerfluß, nimmt den Schaum mittelſt eines Haarſiebes ab, ſchöpft die Flüſſigkeit dann in hölzerne Tröge, läßt ſie hier unter fortwährendem Umrühren erkalten, preßt die grieſige Salzmaſſe in hölzerne Käſten oder koniſche Formen, in denen ſie zu einer weißen, feſten, dem Hutzucker ähnlichen Maſſe zuſammenbackt. Der eiſenhältige Zinkvitriol wird an der Atm. gelb, der kupferhältige blaulicht. Mit eiſenblauſ. Kali entdeckt man in der Auflöſung des Zinkvitriols

jede Spur von Eiſen- und Kupfer, von denen man ihn befreyen kann, wenn man die Auflöſung einige Zeit über metalliſchem Zinke kochen läßt, dann filtrirt und wieder kryſtalliſirt.

618. 27) Das ſchwefelſ. Bley $Pl\ddot{S} = 189{,}6$. $0{,}7359\ Pl + 0{,}2641\ \ddot{S}$ kömmt als Bleyvitriol natürlich vor, wird durch die Kunſt erhalten durch Digeſtion von Bleyglätte oder Maſſicot mit Schwefelſ., oder des Mennigs und des braunen Bleyoxyds mit ſchwefliger Säure; durch Zerlegung der meiſten auflöslichen oder unauflöslichen Bleyſalze mit Schwefelſ., oder mit ſchwefelſ. Salzen. Das metalliſche Bley wird von kalter verdünnter Schwefelſ. unter gleichzeitiger Mitwirkung der Atm. nur äußerſt wenig, und ſelbſt von heißer conc. Schwefelſ. unter Entwicklung von ſchwefligſ. Gas, nur langſam angegriffen und in ſchwefelſ. Bley verwandelt. Das ſchwefelſ. Bley iſt eine weiße, geſchmackloſe, im Waſſer beynahe ganz, in Salpeterſ. etwas weniger unauflösliche Maſſe, welche gelinde Glühhitze erträgt, bey ſtärkerer Glühhitze aber unter Entwicklung von ſchwefligſ. Gas und von Sauerſtoffgas zerſetzt wird; welche beym Erhitzen mit 0,79 Bleyſulfuride unter Entwicklung von ſchwefligſ. Gas 137 metalliſches Bley zurückläßt; welche durch Digeriren mit Ammoniak in baſiſches ſchwefelſ. Bley verwandelt wird (§. 484). — 28) Das Zinn wird von heißer conc. Schwefelſ. ſtark angegriffen, und von dem vierfachen Gewichte der letzteren unter Entwicklung von ſchwefligſ. Gas in eine weiße Salzmaſſe verwandelt, welche durch Kochen mit wenig Waſſer eine braune Auflöſung von ſaurem ſchwefelſ. Zinnoxyde, und ein zurückbleibendes weißes Pulver von baſiſchem ſchwefelſ. Zinne gibt. Aus der Auflöſung ſcheiden ſich beym Erkalten kleine an der Atm. zerfließliche Kryſtalle ab, welche durch viel zugegoſſenes Waſſer wieder einen großen Theil als baſiſches Salz zurücklaſſen. Das ſchwefelſ. Zinn verliert beym Glühen die Säure, und läßt ein weißes Oxyd zurück, welches ſo wie das mittelſt Waſſer entſtandene und nach wiederhohltem Waſchen ſehr wenig Säure mehr haltende baſiſche Salz, als weiße Mahlerfarbe benützet werden kann (§. 572). Durch Auflöſen von Zinnprotoxydhydrat in verdünnter Schwefelſ., oder durch Fällen einer conc. ſalzſ. Zinnprotoxydlöſung mit conc.

Schwefelſ. erhält man auflösliches, beym Abdampfen in Nadeln kryſtalliſirbares ſchwefelſ. Zinnprotoxyd.

619. 29) Das Eiſen löſet ſich in verdünnter Schwefelſ. leicht unter Entwicklung von Waſſerſtoffgas, in conc. Schwefelſ. nur bey der Siedehitze unter Entweichung von ſchwefliger S. auf. Am reinſten erhält man das ſchwefelſ. Eiſenprotoxyd, den grünen Eiſenvitriol, den grünen Vitriol, das Kupferwaſſer $Fe\ddot{S} = 94$. $0{,}467\ Fe + 0{,}333\ \ddot{S}$ durch Auflöſen des Eiſenproſulfurids in verdünnter Schwefelſ. als eine ſchön meergrüne Flüſſigkeit, aus der ſich beym Abdampfen und Erkalten eben ſo gefärbte, ſchöne, deutliche, ſpitzige Rhomboeder $Fe\ddot{S} + 7\ Aq = 172{,}74$. $0{,}254\ Fe + 0{,}290\ \ddot{S} + 0{,}456\ Aq$ abſcheiden, welche durch Verluſt des Kryſtalleiſes zu einem weißen Pulver zerfallen, an der Atm. durch Anziehen von Sauerſt. gelb und roſtfärbig werden, dann beym Wiederauflöſen in Waſſer ein roſtfärbiges Pulver zurücklaſſen; beym Erhitzen in den Waſſerfluß übergehen, nach Verluſt des Waſſers den weißcalcinirten Eiſenvitriol darſtellen, darauf bey fortgeſetztem Röſten durch höhere Oxydation zu roth calcinirtem Eiſenvitriole werden, endlich bey anhaltender Glühhitze die Säure zum Theil als Hydrat, zum Theil als waſſerfreye Schwefelſ., und zum Theil auch als ſchweflige S. und Sauerſtoffgas fahren, und mit etwas Schwefelſ. verunreinigtes Eiſenperoxyd (Colcothar, Colcothar vitrioli, Engelroth, caput mortuum) zurücklaſſen (§. 155). Die Kryſtalle des grünen Eiſenvitriols brauchen 2 Theile kaltes und 0,75 Thle. heißes Waſſer zur Auflöſung. Die grüne Auflöſung wird an der Atm. durch höhere Oxydation unter Abſcheidung von etwas baſiſchem ſchwefelſ. Eiſenperoxyde roth, und erleidet durch Abſorbtion von Salpetergas dieſelbe Farbenveränderung. — Das ſchwefelſ. Eiſenperoxyd oder den rothen Eiſenvitriol $FeO^{1\frac{1}{2}}\ \ddot{S}^{1\frac{1}{2}} = 124$. $0{,}3942\ Fe^{1\frac{1}{2}} + 0{,}6058\ \ddot{S}$ erhält man am reinſten, wenn man eine grüne Eiſenvitriollöſung mit Salpeterſ. wiederhohlt (bis zur gänzlichen Ausſcheidung der Salpeterſ.) zur Trockene abdampft und wieder in Waſſer auflöſet, als eine gelbrothe, unkryſtalliſirbare Flüſſigkeit, welche beym Abdampfen eine braune, an der Atm. zerfließliche, in Waſſer und Alkohol auflösliche Maſſe darſtellet, durch Alaun-

erde, durch Kupfer, durch metalliſches Eiſen, und durch Eiſenprotoxyd zerlegt wird. Durch Auflöſen von Eiſenperoxydhydrat in einem Ueberſchuße von Schwefelſ., und Abdampfen bis zur Syrupsconſiſtenz erhält man farbenloſe, durchſichtige, an der Atm. beſtändige, in Waſſer leicht auflösliche Kryſtalle, welche beym Erwärmen in den Waſſerfluß übergehen, dabey roth werden, und nach Verluſt alles Kryſtallwaſſers in Waſſer nicht mehr ganz auflöslich ſind: dieſe Kryſtalle ſind ſaures ſchwefelſ. Eiſenperoxyd $FeO^{1\frac{1}{2}}\dddot{S}^2 + 15\,Aq = 319$. $0{,}1579\,FeO^{1\frac{1}{2}} + 0{,}3158\,\dddot{S} + 0{,}5263\,Aq$. Nebſt dem röthlichgelben Niederſchlage von baſiſchem ſchwefelſ. Eiſenperoxydhydrate $4\,FeO^{1\frac{1}{2}} + \dddot{S} + 6\,Aq = 313{,}2$. $0{,}624\,FeO^{1\frac{1}{2}} + 0{,}160\,\dddot{S} + 0{,}216\,Aq$., welcher ſich in einer grünen Eiſenvitriollöſung durch Anziehen von Sauerſt. aus der Atm. bildet, erhält man das letztere auch im waſſerfreyen Zuſtande $4\,FeO^{1\frac{1}{2}} + \dddot{S} = 245{,}7$. $0{,}80\,FeO^{1\frac{1}{2}} + 0{,}20\,\dddot{S}$, wenn man den in einer rothen Eiſenvitriollöſung durch Ammoniak bewirkten braunrothen Niederſchlag trocknet. — Cooper und Forchhammer haben ein in ungefärbten Oktaedern kryſtalliſirendes, in 3 Thlen. Waſſer auflösliches, dem Alaune ähnliches dreyfaches, aus 0,42 ſchwefelſ. Eiſenperoxyd, 0,12 Ammoniak, und 0,46 Waſſer beſtehendes Salz erhalten (Annal. de chim. et phys. 23. 335.).

Der grüne Eiſenvitriol läßt ſich in rothen verwandeln, durch langes Verweilen ſeiner Kryſtalle oder ſeiner Auflöſung an der Atm., durch Röſten desſelben bis zur Erſcheinung der rothen Farbe, durch Kochen mit Salpeterſ.; nebſtdem aber auch durch Chlorgas auf naſſem Wege, und durch chlorſ. Alkalien auf trockenem Wege; auch erhält man denſelben immer in den letzten Mutterlaugen beym Kryſtalliſiren des grünen Vitriols. Der rothe Eiſenvitriol läßt ſich wieder in grünen umſtalten, wenn man durch ſeine Auflöſung Schwefelwaſſerſtoffgas leitet, wenn man ſie beym Ausſchluße der Atm. mit Eiſenfeile kocht; daher läßt ſich eine grüne Eiſenvitriollöſung, in der ſich metalliſches Eiſen befindet, unverändert aufbewahren. Wird einer mit rothem Eiſenvitriole verunreinigten, grünen Eiſenvitriollöſung vorſichtig Kali zugeſetzt: ſo wird zuerſt der rothe und darauf der grüne Eiſenvitriol zerlegt. — Nach Davy werden von 1000 Thlen. einer grünen Eiſenvitriollöſung von 1,400 ſp. G. 6,28 Thle. Salpetergas abſorbirt, und von dieſen 1,57 Thle.

zerlegt, während die übrigen 4,71 Thle. ſich durch Kochen wieder unverändert ausſcheiden laſſen. — In den Vitriolſiedereyen wird der grüne Eiſenvitriol im Großen bereitet, indem man Erze, welche Eiſenproſulfurid enthalten, ſo wie die Alaunerze verwittern läßt, dann auslauget, und die Laugen nach dem Abdampfen und Abkühlen kryſtalliſiren läßt. Weil das Eiſen ſehr ſelten als Proſulfurid, dagegen ſehr häufig als Perſulfurid vorkömmt, dieſes aber an der Atm. nicht zu ſchwefelſ. Eiſenoxyde verwittert, ſo müſſen die meiſten Erze vorher geröſtet werden. Das Abdampfen der Laugen (bis 1,400 ſp. G.) kann in eiſernen Keſſeln geſchehen; ja es iſt gut, wenn man noch über dieß Eiſenſtücke hineinwirft, damit der Eiſenvitriol nicht durch höhere Oxydation roth, dadurch unkryſtalliſirbar und zum Theil zerſetzt werde. Das ganze Verfahren iſt übrigens dem bey der Alaunſiederey befolgten ganz ähnlich: nur darf man bey der Vitriolſiederey der Rohlauge kein Flußmittel zuſetzen, die geröſteten Erze der Verwitterung, die Laugen der Einwirkung der Atm. nicht zu lange ausſetzen, und überhaupt Alles vermeiden, wodurch der grüne Vitriol in rothen übergehen könnte. Das beſte Material zur Vitriolfabrication ſind die beym Schwefeltreiben abfallenden Schwefelbrände (§. 150.). Von der Vitriolerzeugung als Nebenproduct bey Alaunſiedereyen war S. 72. die Rede. Auch das Grubenwaſſer vieler Bergwerke, in deren Stollen Eiſenproſulfurid verwittert, iſt eiſenvitriolhältig. Bey der Gewinnung des Kupfers aus dem Cementwaſſer mittelſt Eiſens, bleibt in der Lauge Eiſenvitriol gelöſet. — Der auf ſolche Art im Großen bereitete Eiſenvitriol iſt häufig durch ſchwefelſ. Kupfer oder Zink verunreinigt. Den Kupfergehalt erkennet man an der blaulich grünen Farbe der Kryſtalle, dann an dem Rothwerden eines in die Auflöſung getauchten blanken Eiſendrahtes; den Zinkgehalt findet man, wenn man nach abgeſchiedenem Kupfer die Flüſſigkeit durch Kali zerſetzt und den gebildeten Niederſchlag mit einem Uebermaße von Aetzlauge kocht, worin ſich das Zinkoxyd auflöſet. Vom Kupfer kann der Eiſenvitriol durch Kochen ſeiner Löſung über metalliſchem Eiſen befreyet werden; vom Zink läßt er ſich auf eine preiswürdige Art nicht befreyen. Der im Handel vorkommende Salzburger Vitriol beſtehet aus ſchwefelſ. Eiſen-, Kupfer- und Zinkoxyde.

620. 30) Von kalter Schwefelſ. wird das Kupfer beym Ausſchluße der Atm. gar nicht, und beym Zutritte der Atm. nur langſam und in dem Maße angegriffen, als es von dem Sauerſt. der Atm. oxydirt wird; kochende Schwefelſ. wird von dem Kupfer zerſetzt, und das letztere wird unter Entwicklung

von ſchwefligſ. Gas in eine ſchmutzig weiße Maſſe verwandelt, welche ſich großen Theils im Waſſer zu einer blauen Flüſſigkeit auflöſet. Aus dieſer ſchießen, wenn ſie durch Abdampfen concentrirt worden iſt, beym Abkühlen ſchön blaue rhomboidale Kryſtalle an, welche das kryſtalliſirte ſchwefelſ. Kupfer, den Kupfervitriol, den blauen oder cypriſchen Vitriol $\dot{C}u\ddot{S}^2 + 10\ Aq. = 311,8.\ 0,3178\ \dot{C}u + 0,3214\ \ddot{S} + 0,3608\ Aq.$ darſtellen. Die Kryſtalle verwittern an der Atm. oberflächlich, gehen beym Erhitzen in den Waſſerfluß über, verwandeln ſich nach dem Verluſte des Kryſtalleiſes in ein weißes Pulver $\dot{C}u\ddot{S}^2 = 199,3.\ 0,497\ \dot{C}u + 0,503\ \ddot{S}$, verlieren erſt bey der heftigſten Glühhitze die Säure größten Theils in ſchwefligſ. Gas und Sauerſtoffgas zerſetzt, brauchen 4 Thle. kaltes und 2 Thle. heißes Waſſer zur Auflöſung reagiren ſauer, ſchmecken herb metalliſch. Wird die Auflöſung des Kupfervitriols mit einer geringeren Menge Alkali, als zur Neutraliſation der Schwefelſ. erforderlich iſt, verſetzt, ſo fällt ſich baſiſches, ſchwefelſ. Kupferoxyd $\dot{C}u^5\ddot{S}^2 + 6\ Aq. = 465.\ 0,6394\ \dot{C}u + 0,2155\ \ddot{S} + 0,1451\ Aq.$ als ein grünes in Waſſer unauflösliches Pulver. — Aus einer mit ſchwefelſ. Ammoniak verſetzten Kupfervitriollöſung kryſtalliſirt ein dreyfaches Salz $AH^3 + \dot{C}u + 2\ \ddot{S} + 7\ Aq.$ Wird eine conc. Kupfervitriollöſung ſo lange mit Ammoniak verſetzt, bis der anfangs entſtandene Niederſchlag ſich ganz wieder aufgelöſet hat, wird ein Cylinderglas bis zur Hälfte mit der klaren blauen Flüſſigkeit gefüllt, und auf dieſe ein gleiches Volumen Alkohol ſo vorſichtig gebracht, daß dieſer als eine abgeſonderte ungefärbte Schichte darauf ſchwimmt, wird das Glas dann mit einer Blaſe gut verbunden, durch mehrere Wochen an einen ruhigen Ort geſtellt: ſo ſchießen, beym allmählichen Verbinden des Alkohols mit dem Waſſer der Auflöſung, dunkelblaue, lange vierſeitige Säulen darin an, welche $2\ AH^3 + \dot{C}u + \ddot{S} + 1\ Aq.$ ſind, an der Atm. durch Verwittern und durch Verluſt von Ammoniak grün werden. — Eine gemeinſchaftliche Löſung von Kupfervitriol und Duplicatſalz kryſtalliſirt als ein dreyfaches Salz in bläulich grünen Säulen.

Conc. Schwefelſ., welche mit 0,20 ihres Gewichtes Waſſers verdünnt worden iſt, eignet ſich am beſten zur Auflöſung des Kupfers. — Der Kupfervitriol kömmt nicht ſelten ſchon gebildet, kryſtalliſirt

in der Natur, vorzüglich in Kupferbergwerken vor. Auch enthalten die Grubenwäſſer ſolcher Bergwerke häufig Kupfervitriol, der durch die Verwitterung der Kupferkieſe entſtanden iſt, aufgelöſet, und heißen dann Cementwäſſer; indem das Kupfer durch Eiſen aus denſelben gefällt wird, werden ſie zu Eiſenvitriolwäſſern, daher die unſchickliche Benennung des Eiſenvitriols »Kupferwaſſer«. Durch Röſten, Verwittern, Auslaugen und Kryſtalliſiren der Kupferkieſe erhält man eben ſo Kupfervitriol, wie man durch ähnliche Behandlung der Eiſenkieſe, Eiſenvitriol bereitet. Am häufigſten wird der Kupfervitriol im Großen aus künſtlich bereitetem Kupferſulfuride gewonnen. Zu dieſem Zwecke werden allerley Abfälle von reinem Kupfer auf dem Herde eines Reverberirofens durch die darüberziehende Flamme glühend gemacht, mit Schwefel beſtreut, dadurch anfangs in Kupferſulfurid, ſpäter durch den Sauerſt. der mit der Flamme darüberziehenden atm. L. in ſchwefelſ. Kupferoxyd verwandelt. Nun werden ſie in hölzerne mit Waſſer (welches allenfalls mit etwas Schwefelſ. angeſäuert iſt) gefüllte Bottiche geworfen, worin ſich der Vitriol auflöſet; das ungelöſt zurückbleibende Kupfer, Kupferſulfurid und Oxyd werden derſelben Behandlung ſo oft unterworfen, bis ſie ganz aufgearbeitet ſind; die blauen Auflöſungen aber werden, nachdem ſie ſich hinlänglich geſättigt haben, in bleyernen oder kupfernen Pfannen abgedampft, dann in ähnlichen Wachsgefäßen beym Abkühlen kryſtalliſirt. Die letzte Mutterlauge iſt gewöhnlich ſtark eiſenhältig. — Das ſchwefelſ. Kupferprotoxyd $\dot{C}u\dddot{S}$ iſt noch wenig unterſucht.

621. 31) Wird Queckſilber mit dem halben Gewichte conc. Schwefelſ. ſo lange gekocht, bis es ganz in eine weiße Maſſe verwandelt iſt, ſo kann man dieſes als neutrales ſchwefelſ. Queckſilberprotoxyd $\dot{H}g\dddot{S} = 313.\ 0{,}48\ \dot{H}g + 0{,}16\ \dddot{S}$ anſehen; durch Behandeln mit Waſſer aber löſet ſich ſogleich ſaures ſchwefelſ. Queckſilberprotoxyd auf, und es bleibt baſiſches ſchwefelſ. Queckſilberprotoxyd zurück. Am reinſten erhält man das neutrale ſchwefelſ. Queckſilberprotoxyd in dem weißen Niederſchlage, der bey der Zerlegung einer ſalpeterſ. Queckſilberprotoxydlöſung mittelſt Glauberſalz entſtehet. Kocht man Queckſilber mit dem anderthalbfachen Gewichte conc. Schwefelſ., bis die anfangs ſchmutzig ausſehende Salzmaſſe ganz weiß und trocken geworden iſt, ſo kann man dieſe als neutrales ſchwefelſ. Queckſilberperoxyd $\ddot{H}g\dddot{S}^2 = 373{,}2.\ 0{,}7316\ \ddot{H}g + 0{,}2684\ \dddot{S}$ anſehen, wel-

ches durch Kochen mit Waſſer in eine Auflöſung von ſaurem ſchwefelſ. Queckſilberperoxyd und in mineraliſchen Turpith (turpethum minerale) zerfällt. Aus jener kryſtalliſiren beym Abdampfen Säulen, welche an der Atm. zerfließen; dieſer ſtellet aber ein citronengelbes, 600 Thle. ſiedendes und 2000 Thle. kaltes Waſſer zur Auflöſung bedürfendes Pulver, das baſiſche ſchwefelſ. Queckſilberperoxyd, dar. Alle Arten des ſchwefelſ. Queckſilbers, oder des Queckſilbervitrioles, werden bey ſtarker Hitze zerlegt in Queckſilber, Sauerſtoffgas, ſchwefligſ. Gas, und vielleicht etwas ſchwefelſ. Dampf.

Nach Berzelius erhält man ſchwefelſ. Queckſilberprotoxyd, wenn man Queckſilber mit dem anderthalbfachen Gewichte conc. Schwefelſ. bey gelinder, ja nicht bis zum Sieden erhöhter Digeſtionswärme gerade nur ſo lange behandelt, bis alles Metall in ein weißes Pulver verwandelt iſt, die überſchüſſige Säure abgießt und mit etwas kaltem Waſſer abwäſcht. Das nach dieſer Art bereitete ſchwefelſ. Queckſilberprotoxyd löſet ſich in 500 Thle. kalten und 300 Thle. ſiedenden Waſſers auf, kryſtalliſirt in Prismen, wird durch kochende Aetzlauge anfangs in graues baſiſches Salz, bey einem Ueberſchuße des Alkali aber ſpäter in Protoxyd zerlegt. Durch Behandeln des Queckſilbervitriols mit ſchwefelſ. Ammoniak erhält man ein dreyfaches, im überſchüſſigen Ammoniak auflösliches Salz.

622. 32) Durch Kochen mit gleichen Theilen conc. Schwefelſ. wird das Silber in eine weiße, leicht ſchmelzbare Salzmaſſe von ſchwefelſ. Silber verwandelt, welches ſich in 88 Thlen. ſiedenden Waſſers auflöſet, aber beym Erkalten größten Theils in kleinen Nadeln wieder heraus kryſtalliſirt, welches bey der Glühhitze mit Zurücklaſſung von metalliſchem Silber zerlegt wird. Man erhält dieſes Salz auch, wenn man eine conc. ſalpeterſ. Silberlöſung durch Glauberſalz fället, oder wenn man Silber in Königinnwaſſer (§. 541) auflöſet.

Das Gold wird von der Schwefelſ. nicht angegriffen; vom Goldoxyde wird conc. Schwefelſ. zwar etwas gelbgefärbt, das Gold fällt aber beym Erhitzen und beym Zuſatze von Waſſer metalliſch heraus. — Schwefelſ. Platinprotoxyd erhält man durch Zerlegung des Platinprochlorids oder des platinprotoxydhältigen Kali mit einem Uebermaße von Schwefelſ. als eine dunkelbraune, ſpäter durch höhere Oxydation gelb werdende Flüſſigkeit. — Wird Platinperoxydhydrat in conc. Schwefelſ. aufgelöſet, oder Salpeterſ.

über dem auf naſſem Wege bereiteten Platinperſulfuride mehrmahls bis zur Trockne abgezogen, ſo erhält man ſchwefelſ. Platinperoxyd als eine ſchwarze, poröſe, glänzende, der Zuckerkohle ähnliche, aber metalliſch und ſcharf ſauer ſchmeckende Maſſe, welche an der Atm. zerfließt, mit Waſſer eine dunkelbraune Auflöſung gibt, in Alkohol und Aether, in verdünnter Phosphorſ., Salzſ. und Salpeterſ. auflöslich iſt, in der Glühhitze zerſetzt wird und metalliſches Platin zurück läßt. Wird die Auflöſung des ſchwefelſ. Platinperoxydes mit Kali bis zur Neutraliſation der Säure verſetzt und gekocht, ſo ſcheidet ſich ſchwarzbraunes, ſtark glänzendes, an der Atm. unveränderliches, geſchmackloſes ſchwefelſ. Platinoxydkali ab, welches ſich in kochender Salzſ. leicht auflöſet, durch Königswaſſer nicht zerſetzt, von Salpeterſ., Schwefelſ., Phosphorſ., Eſſigſ. und von Ammoniak nicht angegriffen wird, nach dem Glühen ein Gemenge von Platin und ſchwefelſ. Kali hinterläßt. — Schwefelſ. wird durch Kochen über Palladium roth gefärbt. — Das ſchwefelſ. Rhodiumperoxyd entſteht nach öfterem Abziehen von Salpeterſ. über Rhodiumſulfuride, das auf naſſem Wege bereitet worden iſt, und ſtellet ein ſchwarzes, beym Zerfließen an der Atm. roth werdendes, in Waſſer leicht auflösliches Pulver dar. Die Auflöſung gibt beym Abdampfen einen rothgelben Syrup, beym fortgeſetzten Erhitzen eine ſchwammige Maſſe.

623. Viele ſchwefelſ. und kohlenſ. Salze zerlegen einander wechſelſeitig durch doppelte Wahlverwandtſchaft. So wird z. B. das ſchwefelſ. Natron und Ammoniak von kohlenſ. Kali, alle übrigen ſchwefelſ. Salze aber werden durch die drey auflöslichen kohlenſ. Alkalien entweder ganz oder zum Theil zerlegt. Auf trockenem Wege wird das ſchwefelſ. Ammoniak nicht allein von kohlenſ. Kali, Natron und Kalke, ſondern auch von vielen andern kohlenſ. Salzen zerlegt, und kohlenſ. Ammoniak in Dampfgeſtalt ausgeſchieden.

III. Schwefligſaure Salze. Sulfite.

624. In den neutralen ſchwefligſ. Salzen enthält die Säure zwey Mahl ſo viel Sauerſt. als die Baſis. Die ſchwefligſ. Salze charakteriſiren ſich durch einen eigenen Geſchmack, der an die Dämpfe des brennenden Schwefels erinnert; durch ihre Zer-

ſetzbarkeit mittelſt der meiſten übrigen Säuren, ſogar mittelſt vieler Pflanzenſäuren; durch das Freywerden von ſchwefligſ. Gas bey der Zerſetzung durch andere Säuren; durch die blauliche Flamme, mit der ſie an der Atm. erhitzt verbrennen; durch das Sublimiren von Schwefel, wenn ſie für ſich in einer Retorte erhitzt werden; durch das Verpuffen eines entzündeten Gemenges derſelben mit Salpeter; endlich durch ihre Verwandlung in ſchwefelſ. Salze, wenn ſie, vorzüglich im aufgelöſten Zuſtande länger an der Atm. ſtehen, oder wenn ſie geröſtet, oder mit andern oxydirenden Subſtanzen behandelt werden. Durch Oxydation der ſchwefligſ. Salze zu ſchwefelſ. Salzen, ohne Verluſt von Schwefel, wird das Neutraliſationsverhältniß nicht verändert (§. 577*). — Die ſchwefligſ. Salze kommen nicht in der Natur vor, ſie werden durch die Kunſt bereitet, indem man ſchwefligſ. Gas durch die in Waſſer aufgelöſten oder darin fein vertheilten reinen oder kohlenſ. Salzbaſen leitet, oder indem ſchwefligſ. Kali, Natron und Ammoniak durch andere Salze mittelſt der doppelten Wahlverwandtſchaft zerlegt werden.

Nur die ſchwefligſ. Alkalien verhalten ſich beym Erhitzen ohne Zutritt der Atm. auf die oben angegebene Art; die meiſten andern entwickeln dabey ſchwefligſ. Gas, und es bleibt die Baſis als Oxyd zurück; oder es entweicht nebſt dem ſchwefligſ. Gas zugleich Sauerſtoffgas, und es bleibt die Baſis zu Metalle reducirt zurück. Die Oxyde der edlen Metalle laſſen ſich mit der ſchwefligen Säure nicht verbinden, weil ſie durch dieſelbe reducirt werden.

625. Der ſchwefligſ. Ammoniak, sulfis ammoniae, $AH^3\ddot{S}$ kryſtalliſirt in durchſichtigen 6ſeitigen Prismen, iſt in Waſſer ſehr auflöslich, läßt ſich unzerſetzt ſublimiren. — Das ſchwefligſ. Kali, oder Stahl's Schwefelſalz, sulfis lixivae, $\dot{K}\ddot{S} = 79{,}192$. $0{,}493\ \dot{K} + 0{,}507\ \ddot{S}$ kryſtalliſirt in Nadeln oder rhomboidalen Blättern, die wenig Kryſtallwaſſer enthalten, im Feuer verkniſtern, in ihrem gleichen Gewichte kalten Waſſers unter Kälteerzeugung auflöslich ſind. — Das ſchwefligſ. Natron kryſtalliſirt in 4 oder 6ſeitigen ſehr durchſichtigen Säulen, welche 0,50 Kryſtalleis enthalten, an der Atm. verwittern, beym Erhitzen in den Waſſerfluß übergehen, in 4 Thlen. kalten Waſſers unter Temperaturverminderung auflöslich ſind; auch das ſaure ſchwefligſ. Natron, welches auf die Pflan-

zenfarben nicht ſauer reagirt, läßt ſich kryſtalliſiren. — Der neutrale ſchwefligſ. Kalk braucht 800 Thle. Waſſer zur Auflöſung, iſt in überſchüſſiger ſchwefliger S. mehr auflöslich, kryſtalliſirt aus der letztern Auflöſung in 6ſeitigen Säulen. — Der neutrale ſchwefligſ. Baryt und der neutrale ſchwefligſ. Strontian ſind im Waſſer beynahe unauflöslich, werden aber durch einen Ueberſchuß an Säure auflöslich und kryſtalliſirbar. — Die ſchwefligſ. Bittererde braucht 30 Thle. reines, weniger ſchwefligſ. Waſſer zur Auflöſung, läßt beym Glühen reine Bittererde zurück. Die Bittererde löſet ſich in einer kalten Lauge von ſchwefligſ. Ammoniak auf, und kryſtalliſirt daraus als ein dreyfaches Salz in glänzenden, ſchwerlöslichen Kryſtallen. — In der unauflöslichen ſchwefligſ. Alaunerde und ſchwefligſ. Zirkonerde wird die Säure gar nicht feſt gehalten. — Das ſchwefligſ. Cerer protoxyd kryſtalliſirt in blaß amethyſtrothen Nadeln. — Das Chromprotoxydhydrat iſt in ſchwefliger S. leicht auflöslich. — Das ſchwefligſ. Manganprotoxyd iſt ein weißes, körniges, in Waſſer unauflösliches Pulver. — Das ſchwefligſ. Wismuth iſt weder in Waſſer noch in wäſſeriger ſchwefliger S. löslich, verliert beym Erhitzen die Säure. — Das ſchwefligſ. Zink iſt in Waſſer auflöslich und kryſtalliſirbar. — Das ſchwefligſ. Bleyprotoxyd iſt in Waſſer unauflöslich, wird durch Erhitzen unter Entwicklung von ſchwefligſ. Gas in Bleyſulfurid und ſchwefelſ. Bley verwandelt. — Das ſchwefligſ. Eiſenprotoxyd iſt in Waſſer auflöslich. — Das ſchwefligſ. Kupferprotoxyd bildet kleine dunkelrothe Kryſtalle, welche durch Kochen mit Waſſer in ſchwefligſ. Gas, welches entweicht, in ſchwefelſ. Kupferoxyd, in Kupferoxyd und Kupferſulfurid zerfallen. — Das ſchwefligſ. Silberprotoxyd erſcheint in kleinen weißen, glänzenden, ſcharf metalliſch ſchmeckenden, vom Baryte braun werdenden Körnern, welche in Waſſer wenig auflöslich ſind, in einer Lauge von ſchwefligſ. Ammoniak, Kali und Natron aber ſich als Doppelſalz auflöſen.

IV. Unterſchwefelſaure Salze. Hypoſulfate.

626. In den neutralen unterſchwefelſauren Salzen, wovon diejenigen, die man bis jetzt kennet, ſämmtlich im Waſſer löslich ſind, enthält die Säure ſo viel Schwefel und ſo viel Sauerſt., als wäre die Baſis ſowohl durch Schwefelſ. als durch ſchweflige Säure zugleich neutraliſirt: die Schwefelmenge iſt alſo doppelt ſo groß als in den neutralen ſchwefelſ. und ſchwefligſ. Salzen, und die Sauerſtoffmenge der Säure iſt 5 Mahl ſo groß wie die Sauerſtoffmenge der Baſis. Beym Erhitzen entweicht 1 Atom ſchwefligſ. Gas, und es bleibt ein neutrales ſchwefelſ. Salz zurück. Die unterſchwefelſ. Salze werden durch Schwefelſ. zerſetzt, welche bey niederen Temperaturen unzerſetzte Unterſchwefelſ. abſcheidet, bey höheren Temperaturen aber (folglich auch, wenn man conc. Schwefelſ. zur Zerlegung anwendet) mit denſelben, unter Entwicklung von ſchwefligſ. Gas, ſaure ſchwefelſ. Salze bildet. Die Auflöſungen der unterſchwefelſ. Salze oxydiren ſich an der Atm. gar nicht oder nur ſehr langſam zu ſchwefelſ. Salzen. (Welter und Gay-Luſſac in ann. de chim. et phys. 10. 312; in Gilb. A. 65. 252; in Schweigg. J. 29. 182.)

627. Das unterſchwefelſ. Kali, hyposulfas lixivae, kryſtalliſirt in cylindriſchen Prismen, die ſich mit ſenkrecht auf ihrer Achſe ſtehenden Flächen endigen — Der unterſchwefelſ. Baryt kryſtalliſirt in glänzenden 4ſeitigen Säulen, welche an der Atm. ſich nicht verändern, beym gelinden Erhitzen verkniſtern, 7 Thle. kaltes Waſſer zur Auflöſung bedürfen. — Der unterſchwefelſ. Strontian erſcheint in ſehr kleinen 6ſeitigen Blättchen. — Der unterſchwefelſ. Kalk bildet regelmäßige 6ſeitige Blätter, die ſich roſenblätterartig anhäufen. Das unterſchwefelſ. Mangan iſt zerfließlich. Die Verbindungen anderer Baſen mit der Unterſchwefelſ. ſind nicht unterſucht.

V. Unterſchwefligſaure Salze. Hypoſulfite.

628. In den neutralen unterſchwefligſ. Salzen enthält die Säure doppelt ſo viel Schwefel, wie in den neutralen ſchwefelſ.

oder ſchwefligſ. Salzen, und zwey Mahl ſo viel Sauerſt. als die Baſis. Sie ſcheinen ſämmtlich in Waſſer löslich zu ſeyn; ſie werden durch die meiſten übrigen Säuren, ſelbſt durch die ſchweflige S. zerlegt, aber die ausgeſchiedene unterſchweflige Säure zerfällt ſogleich in Schwefel, der ſich präcipitirt, und in entweichendes ſchwefligſ. Gas. Von der Bildung der unterſchwefligſ. Salze iſt im §. 154 gehandelt worden. (Herſchell in ann. de chim. et phys. 14. 353.)

629. Der unterſchwefligſ. Ammoniak, hyposulfis ammoniae, kryſtalliſirt ſchwierig, die ſehr conc. Löſung erſtarret zu einer aus kleinen Nadeln beſtehenden Maſſe. — Das unterſchwefligſ. Kali kryſtalliſirt in leichtlöslichen, an der Atm. zerfließlichen Nadeln. — Das unterſchwefligſ. Natron entſteht häufig bey der Bereitung der Soda aus Glauberſalze (§. 607*), kryſtalliſirt in 4ſeitigen Säulen, hat einen kühlenden, ſchwach alkaliſchen und ſchwefligen Geſchmack, iſt im Waſſer leicht, in Alkohol gar nicht löslich, reagirt nicht alkaliſch, verbrennet mit blaulicher Flamme, bildet bey abgehaltenem Zutritte der Atm. erhitzt Glauberſalz und Natriumſulfurid. — Der unterſchwefligſ. Baryt kryſtalliſirt aus einer der Atm. ausgeſetzten Löſung des ſchwefelwaſſerſtoffſ. Baryts in ſchwerlöslichen Nadeln. — Der unterſchwefligſ. Strontian ſcheidet ſich, nach Herſchell, aus einer conc. ſchwefelwaſſerſtoffſ. Strontianlöſung, durch welche man ſchwefligſ. Gas geleitet hat, in flachen, 4 Thle. kaltes und $1\frac{1}{2}$ Thl. heißes Waſſer zur Löſung bedürfenden Rhomben. — Der unterſchwefligſ. Kalk kryſtalliſirt in 6ſeitigen Prismen, welche 0,418 Kryſtalleis enthalten, an der Atm. ſich nicht verändern, ihr gleiches Gewicht kaltes Waſſer zur Auflöſung bedürfen, in dieſer Auflöſung bey einer $+ 50^0$ R. überſteigenden T. in ſchwefligſ. Kalk und in Schwefel zerfallen. — Die unterſchwefligſ. Bittererde erhält man durch Kochen einer Löſung der ſchwefligſ. Bittererde mit Schwefel: ſie iſt ſehr löslich, aber an der Atm. nicht zerfließlich. — Das unterſchwefligſ. Zink bildet ſich beym Auflöſen von Zink in tropfbarer ſchwefliger S. unter Entwicklung von Schwefelwaſſerſtoffgas, und kryſtalliſirt aus der bis zur Syrupsconſiſtenz abgedampften Auflöſung in 4ſeitigen Säulen mit 4ſeitigen Zuſpitzungen, welche ſcharf, ſchwefelig

und zuſammenziehend ſchmecken, in Waſſer und Alkohol leicht löslich ſind, beym Erhitzen Waſſer, ſchwefligſ. Gas, Schwefelſäure und Schwefel entwickeln, und ein Gemenge von Zinkoxyd mit etwas Schwefel zurücklaſſen, durch Schwefelſ. oder Salzſ., unter Entwicklung von ſchwefligſ. Gas und unter Fällung von Schwefel zerſetzt werden. — Zinn löſet ſich in tropfbarer ſchwefliger S. mit Zurücklaſſung von ſchwarzpulverigem Zinnproſulfuride zu unterſchwefligſ. Zinnprotoxyde auf. — Das unterſchwefligſ. Bley, bereitet durch Fällung einer ſalpeterſ. Bleylöſung mittelſt unterſchwefligſ. Kalkes, braucht 3266 Thle. Waſſer zur Löſung, fängt ſchon bey einer den Siedepunct des Waſſers nicht erreichenden Hitze an ſchwarz zu werden, bey ſtärkerem Hitzegrade brennt es in Berührung mit der Atm. mit einer ſchwach blauen Flamme, verwandelt ſich in einer Retorte erhitzt in glänzend ſchwarzes Sulfurid. — Das Eiſen verhält ſich gegen die tropfbare ſchweflige S. beynahe wie das Zink. Die Auflöſung von ſchwefligſ. und unterſchwefligſ. Eiſen iſt anfangs braun, wird an der Atm. nach und nach grün. Das unterſchwefligſ. Eiſenprotoxyd iſt in Alkohol auflöslich. — Das unterſchwefligſ. Kupfer, welches durch Fällen des ſchwefelſ. Kupfers mittelſt unterſchwefligſ. Kalkes bereitet wird, gibt eine farbenloſe Auflöſung, die ſelbſt durch zugeſetzten Ammoniak nicht blau wird, ausgenommen die Atm. wirkt einige Zeit darauf ein. — Beym Vermiſchen einer ſalpeterſ. Silberlöſung mit einer unterſchwefligſ. Kalklöſung erhält man einen ſchwarzen Niederſchlag von Silberſulfurid und von unterſchwefligſ. Silberoxyde, während ſich in der Auflöſung Schwefelſ. findet. Wird der ſchwarze Niederſchlag mit tropfbarem Ammoniak behandelt, ſo löſet dieſer bloß das unterſchwefligſ. Silberoxyd auf, und dieſe Auflöſung läßt beym Neutraliſiren des Ammoniaks mit verdünnter Salpeterſ., das unterſchwefligſ. Silberoxyd als ein ſchneeweißes Pulver fallen, welches in Waſſer nur wenig löslich iſt, einen ſüßen Geſchmack hat; es zerſetzt ſich öfters ohne äußere Veranlaſſung mit Heftigkeit, unter Verbreitung von ſchwefligſ. Gas, in Silberſulfurid.

Das Silber- und Bleychlorid löſen ſich in den Laugen der unterſchwefligſ. Salze, vorzüglich in jener des unterſchwefligſ. Natrons auf. Dieſe Auflöſung des Silberchlorids hat einen ſüßen, nicht im geringſten metalliſchen Geſchmack, gibt beym vorſichtigen Abdam-

pfen mit Silberſulfurid verunreinigte dünne Blättchen eines dreyfachen, aus unterſchwefligſ. S., Natron und Silberoxyd beſtehenden Salzes von ſehr ſüßem Geſchmacke, iſt durch kohlenſ. und eiſenblauſ. Alkalien unzerlegbar, zerſetzt ſich aber durch langes Stehen an der Atm. von ſelbſt, indem ſich ein brauner Niederſchlag bildet; durch Zink wird daraus metalliſches Silber gefällt. Die conc. Auflöſung des Silberchlorids in unterſchwefligſ. Natron ſetzet beym Zugießen einer conc. kohlenſ. Kalilöſung zuckerſüße, jenen der Vorſ. ähnliche Kryſtalle ab, welche unterſchwefligſ. Silberkali ſind. Durch Behandeln eines Uebermaßes von Silberchlorid mit einer Löſung von unterſchwefligſ. Ammoniak erhielt Herſchell in der Auflöſung eine Verbindung von 2 At. unterſchwefligſ. Ammoniak mit 1 At. unterſchwefligſ. Silberoxyde, und eine in Waſſer unlösliche in Ammoniak aber leicht auflösliche Verbindung von gleichen At. unterſchwefligſ. Ammoniaks und unterſchwefligſ. Silberoxydes.

VI. Salpeterſaure Salze, oder die Salpeter-Nitrate.

630. In den neutralen ſalpeterſ. Salzen enthält die Säure 5 Mahl ſo viel Sauerſt. wie die Baſis. Die ſalpeterſ. Salze ſind, mit Ausnahme einiger baſiſcher, ſämmtlich in Waſſer löslich; ſie werden durch Feuer zerlegt, indem die Säure, ſelten zum Theil unzerſetzt, meiſtens als Sauerſtoffgas und Stickgas, manchmahl als Sauerſtoffgas und ſalpetrige S., oder Salpetergas entweicht, und die Baſis entweder im reinen Zuſtande, oder höher oxydirt, oder reducirt zurück bleibt; ſie verpuffen in Berührung mit brennbaren Körpern oder leicht oxydirbaren Metallen erhitzt, indem das Stickgas der Säure entweicht, der Sauerſt. derſelben aber mit dem brennbaren Körper ſich vereinigt, und in dieſer Verbindung häufig ſtatt der zerſtörten Säure an die Baſis tritt; ſie werden durch Schwefelſ. ſchon bey der T. der Atm. zerſetzt; die als ſalpeterſ. und ſalpetrigſ. Dampf entweichende Säure gibt ſich durch den Geruch zu erkennen. Die übrigen gewöhnlichen Reagenzien verhalten ſich gegen die ſalpeterſ. Salze größten Theils unwirkſam, daher ſie dieſelben nur auf eine negative Art anzeigen.

Mit einem Uebermaße von Salzſ. bilden die ſalpeterſ. Salze eine

Art von Königswaſſer. Durch Phosphorſ., Arſenikſ. und Flußſ. werden die ſalpeterſ. Salze nicht bey der T. der Atm., aber doch noch lange vor der Glühhitze, durch die Borſ. aber erſt kurz vor der Glühhitze zerſetzt.

631. Das ſalpeterſ. Ammoniak, der flammende Salpeter, nitras ammoniae, $AH^3 \ddot{\ddot{A}} = 89,17$. 0,2408 AH^3 + 0,7592 $\ddot{\ddot{A}}$ erzeugt ſich in geringer Menge in der Muttererde der Salpeterplantagen, wird künſtlich durch unmittelbare Zuſammenſetzung aus ſeinen Beſtandtheilen erhalten; ſchießt beym allmählichen Erkalten der vorſichtig abgedampften Lauge in 6ſeitigen Säulen mit 6ſeitigen Endpyramiden, beym ſchnellen Abdampfen und Erkalten aber gewöhnlich nur in biegſamen feinen Nadeln an, welche gegen 0,12 Waſſer enthalten, einen bittern ſcharfen, unangenehmen Geſchmack haben, in 2 Thle. kaltem und 1 Thl. heißem Waſſer unter Kälteerzeugung auflöslich, an der Atm. zerfließlich ſind. Wird dieſes Salz in einer Retorte bis + 160° R. erhitzt, ſo verliert es unter Aufwallen ſein Kryſtallwaſſer, bey + 200° R. fängt die bereits §. 98* beſchriebene wechſelſeitige Zerlegung der Säure und der Baſis unter Entwicklung von oxydirtem Stickgas an. Wird die Hitze zu ſchnell über den genannten Grad erhöhet, ſo erhält man nebſt dem oxydirten Stickgas auch ſalpetrigſ. Dampf, ſalpetrigſ. Ammoniak und Stickgas. Beym ſchnellen Erhitzen bis + 250° R., oder wenn man das Salz in einen glühenden Tiegel wirft, verbrennet es mit einer ſchwachen Verpuffung und mit einem gelblichen Lichte unter Entwicklung von Waſſer, ſalpetriger S. und Stickgas. Auf glühenden Kohlen verpufft es mit etwas größerer Heftigkeit.

632. Das ſalpeterſ. Kali, der Salpeter, Salniter nitras lixivae oder nitrum, $\dot{K}\ddot{\ddot{A}} = 126,7$. 0,4656 $\dot{K}$ + 0,5344 $\ddot{\ddot{A}}$. kryſtalliſirt in 6ſeitigen Säulen von 1,930 ſp. G., welche an der Atm., wenn dieſe nicht außerordentlich feucht iſt (§. 585) ſich nicht verändern, kühlend und etwas bitter ſchmecken, 7,5 Gthle. eiskaltes Waſſer, 3,4 Thle. Waſſer von + 15° R., 1 Thl. von + 44° R. und nur 0,423 Waſſer von + 78,13° R. zur Auflöſung bedürfen, noch vor dem anfangenden Glühen (beyläufig bey + 280° R.) ſchmelzen, ohne einen Gewichtsverluſt zu erleiden, und beym Erkalten zu einer weißen, faſerigen, undurchſichtigen Maſſe (zu dem

ſogenannten mineraliſchen Kryſtall (nitrum tabulatum) erſtarren, mit der Glühhitze anfangen zerſetzt zu werden, indem ſich Sauerſtoffgas entwickelt, welches anfangs, indem der Salpeter in unterſalpetrigſ. Kali und Salpetergaskali übergeht, ziemlich rein iſt, aber ſpäter, indem auch die Beſtandtheile der unterſalpetrigen S. und des Salpetergas entweichen, immer mehr durch beygeſelltes Stickgas verunreinigt wird. Nach hinlänglichem Glühen bleibt reines Kali zurück. Mit brennbaren Körpern erhitzt, verpufft der Salpeter; mit Phosphor erfolgt die Verpuffung ſchon durch Schlagen mit einem etwas erwärmten Hammer.

Beym Verpuffen mit Kohle bleibt kohlenſ. Kali (§. 592), mit Schwefel ſchwefelſ. Kali (Glaſers eigentliches Polychreſtſalz), mit Phosphor phosphorſ. Kali, mit Antimon antimonſ. Kali, mit Arſenik arſenikſ. Kali u. ſ. w. zurück. Die meiſten Metalle, ſelbſt Gold und Platin, werden durch Glühen mit Salpeter oxydirt: das Oxyd läßt ſich entweder durch Ablaugen von dem Kali befreyen, oder bleibt zum Theil mit demſelben verbunden. — Zur Bereitung der Salpeterzelten oder des Prunellenſalzes (sal prunellae) ſetzet man dem ſchmelzendem Salpeter häufig 0,05 Schwefel zu.

633. Der Salpeter findet ſich ſchon gebildet in einigen Wäſſern, in den friſchen Säften vieler Pflanzen, z. B. der Sonnenblume, des Tabaks, des Glaskrautes, des Boretſch, des Erdrauches, des Schöllkrautes, der Maisſtengel u. dgl. m.; er erzeugt ſich von ſelbſt an ſolchen Orten, wo ſeine hinlänglich feuchte alkaliſche Baſis ſich unter Umſtänden befindet, welche der Salpeterſäurebildung günſtig ſind (§. 90) d. h. der atm. L. und den Ausdünſtungen verweſender, ſtickſtoffhältiger, alſo vorzüglich thieriſcher Subſtanzen ausgeſetzt iſt, z. B. in dem Boden unter Ställen, Miſtbeeten u. dgl. m. Der Salpeter wittert in einigen Gegenden, z. B. in Ungern, in Apulien, in Oſtindien u. dgl. m. aus der Erde, ohne daß man den Urſprung des Kali kennet, noch Umſtände bemerkt, welche hier mehr als an vielen andern Orten die chemiſche Verbindung des Stickſtoffes mit dem Sauerſt. befördern. Man kann auch die Erzeugung des Salpeters begünſtigen, wenn man die zur Bildung der Salpeterſ. erforderlichen Umſtände durch die Kunſt vereinigt: alſo

Kali oder eine andere ſtarke alkaliſche Baſis mit verweſenden ſtickſtoffhältigen Körpern gemengt der Einwirkung der Atm. ausſetzet, und alle hier erzeugte ſalpeterſ. Salze durch Zerlegung mittelſt kohlenſ. Kali in Kaliſalze verwandelt. Anſtalten, in denen die zur Salpetererzeugung günſtigen Umſtände durch die Kunſt vereinigt ſind, heißt man Salpeterplantagen. Das erſte Erforderniß zu einer Salpeterplantage, die Salpetererde, verſchafft man ſich entweder aus Viehſtällen, von Schindangern, alten Begräbnißplätzen u. dgl. m.; oder dadurch, daß man allerley thieriſche Abfälle mit wenig erdigen Beymengungen die raſche Fäulniß (welche weniger der Salpeterſäureerzeugung als der Ammoniakbildung günſtig iſt) überſtehen, und in die langſame Fäulniß oder Verweſung (wo der freywerdende Stickſt. die größte Neigung beſitzt, ſich mit dem Sauerſt. zu Salpeterſ. zu verbinden) übergehen läßt. Das zweyte Erforderniß, alkaliſche Baſen, biethen vorzüglich die wohlfeilen kalkhältigen Subſtanzen dar, alſo Bauſchutt, ausgelaugte Aſche, der ausgelaugte Inhalt der Seifenſiederäſcher und dgl. m. Um die dritte Bedingung zu erfüllen, muß man das Gemenge der Salpetererde mit den alkaliſchen Erden, welche man die Muttererde der Salpeterplantagen heißt, möglichſt aufgelockert und mit der größten Oberfläche, dann in einem mäßig feuchten Züſtande der Einwirkung der Atm. ausſetzen. Zur Auflockerung ſetzet man dem Gemenge noch Stroh, Reiſig, gröberen Schutt u. dgl. zu, und macht dann daraus pyramidale 6 bis 8 F. hohe, an der Baſis 5 bis 6 F. breite Haufen, Salpeterhaufen, oder lange ſchmale Mauern, Salpeterwände, welche entweder unter einem Dache, oder unbedeckt auf einem geebneten, gegen die Mitte zu etwas abſchüſſigen, und dort mit einem Sumpfe verſehenen Platze, unter öfterem Beſpritzen mit Waſſer oder beſſer mit Miſtjauche, Abwaſchwäſſern aus Wohnhäuſern, gebrauchtem Seifenwaſſer, gebrauchter Bleicherlauge u. dgl. m. ſtehen bleiben, bis ſich auf ihrer Oberfläche entweder durch einen dem Schimmel ähnliche Beſchlag, oder durch das Verſuchen der Erde auf der Zunge, oder durch Hineinfahren mit einem glühenden Eiſen, oder durch einen Auslaugeverſuch mit einer kleinen Menge abgekratzter Erde, die Bildung einer hinlänglichen Menge ſalpeterſ. Salze zu erkennen gibt. Dann wird

die Erde bis auf eine Tiefe von 2 bis 3 Zoll abgeſchabt, und bis zum Auslaugen unter einem bedeckten luftigen Schupfen aufbewahret. Das Abkratzen wird nach der Wiedererzeugung des Salpeters wiederhohlt, bis die Haufen ſo klein werden, daß ſie der Atm. zu wenig Oberfläche darbiethen, worauf ſie bekränzt, d. h. von allen Seiten mit der ausgelaugten Erde, und mit etwas friſcher Salpetererde wieder auf ihr erſtes Volumen vergrößert werden.

Der ſalpeterhältige Pulo bey Molfetta in Apulien enthält den Salpeter als einen weißen, dem Zucker ähnlichen, 1 bis 2 Linien dicken Ueberzug auf den abgelöſten Schiefern des gelblichweißen Kalkſteines, welcher die Gebirgsart das Pulo ausmachet. Dieſer mit Kalkſtein gemengte natürliche Salpeter enthält nach Klaproths Analyſe 0,426 ſalpeterſ. Kali, 0,255 Gyps, 0,002 ſalzſ. Kali, 0,304 Kalkſtein.— Auf der Inſel Ceylon erzeugt ſich nach J. Davys Zeugniſſe in 22 Höhlen Salpeter, aus denen der Salpeter im Großen gewonnen wird. Ein ſalpeterhältiges Felsſtück aus einer ſolchen Höhle enthielt 0,024 ſalpeterſ. Kali, 0,007 ſalpeterſ. Bittererde, 0,002 ſchwefelſ. Bittererde, 0,094 Waſſer, 0,265 kohlenſ. Kalk, 0,607 in Salpeterſ. nicht auflösliche Erden. Die Erde aus einer andern Höhle enthielt keine ſalpeterſ. Bittererde, dafür aber eine jener des ſalpeterſ. Kali gleiche Menge ſalpeterſ. Kalkes. Das Geſtein dieſer Höhlen iſt Kalk mit untermengtem Quarze, Glimmer, Feldſpathe: der letztere ſoll durch ſein Verwittern das zur Salpetererzeugung erforderliche Kali liefern. In vielen dieſer Höhlen findet ſich keine Spur von verweſenden thieriſchen Subſtanzen, welche J. Davy wohl für Beförderungsmittel, aber keineswegs für unumgänglich nothwendige Bedingungen der Salpetererzeugung hält; dagegen entſteht, nach ſeinen Erfahrungen, nirgends Salpeter, wo nicht Kali, wenn auch nur in geringer Menge, vorhanden iſt: Kalk allein als alkaliſche Baſis ſoll auch unter den günſtigſten Umſtänden keine Salpeterſ. erzeugen, weßwegen ſich auch ſalpeterſ. Kalk nirgends ohne Begleitung von ſalpeterſ. Kali finden ſoll (Annal. de chim. et phys. 25. 213.) — Am öſtlichen Ufer des Ganges werden gleich nach der Regenzeit zu Ende Octobers die Salpeterſammler ausgeſchickt, welche um die Zeit des Sonnenaufgangs die ſalpeterhältige, durch einen weißen Beſchlag kenntliche Erde von alten Mauern, oder von ſolchen Orten ſammeln, wo ſich Vieh aufgehalten hat, ſie in Töpfen auslaugen, und daraus gewöhnlich 0,10 Salpeter erhalten. Die Analyſe einer ſolchen bengaliſchen, ſalpeterhältigen Erde gab J. Davy 0,083

ſalpeterſ. Kali, 0,037 ſalpeterſ. Kalk, 0,008 Gyps, 0,002 Kochſalz, 0,350 etwas Bittererde hältigen kohlenſ. Kalk, 0,400 in Waſſer und Salpeterſ. unauflösliche Erde, 0,120 Waſſer mit Spuren von Pflanzenſtoffen. — Die ungriſchen Kehrplätze liegen gewöhnlich am unteren Theile eines Abhanges, welcher etwas höher mit einem Dorfe beſetzt iſt. Sie ſind mit einem lockeren Sandboden bedeckt, unter welchem man in einer Tiefe von 2 bis 3 Fuß ſchon auf Waſſer kömmt; ſo bald der Sand im Lehm übergeht, wird der Platz blind, d. h. es erzeugt ſich kein Salpeter mehr darauf. Dieſe Kehrplätze ſind übrigens ſehr fruchtbar, vorzüglich für Tabak, Sonnenblumen, Mais, überhaupt für ſolche Pflanzen, welche viel Salpeter enthalten oder viel Pottaſche geben. Die Plätze müſſen, wenn ſie viel Salpeter geben ſollen, ſehr ſorgfältig planirt werden. Bey trockenen Winden ſieht man morgens dieſe Plätze wie mit einem weißen Reiſe von Salpeterkryſtallen bedeckt. Die oberſte Erdkruſte wird mittelſt eines Pfluges abgekratzt, die Erde ausgelaugt: die Lauge gibt ohne Zuſatz von Pottaſche Salpeter. Daher kann die Lauge auch gradiret werden, welches bey der gewöhnlichen Salpeter-Rohlauge nicht der Fall iſt, indem ſich der Erdenſalpeter als Dornſtein anſetzet. Das Abkratzen kann jährlich wohl 6 Mahl wiederhohlt werden, ſo daß ein nur 400 Quadratklafter großer Platz jährlich gegen 10 Zentner Ausbeute an dem reinſten Salpeter liefern kann. Man ſtellet ſich vor, daß die aus den Dörfern durch den Sand bis an dieſe Plätze ſickernde Miſtjauche (in Ungern wird der Miſt ſehr häufig vor die Dörfer geführt, und nur wenn er ſich zu ſehr anhäuft, verbrannt) die Hauptveranlaſſung zur Entſtehung des Salpeters gebe, und auch das dazu gehörige Kali liefere.

In vielen Ländern haben die Salpeterſieder das Recht, die Erde in den Kellern, Gewölben, Ställen, unter den Thorwegen u. ſ. w. der Wohnhäuſer auszugraben und den Salpeter auszulaugen. Solche ſalpeterhältige Erde heißet Gayerde und der daraus gewonnene Salpeter Gayſalpeter. In der Gegend von Wien geben 8 KFuß Gayerde im Durchſchnitte 1 Pf. Salpeter; aus einzelnen Oertern jedoch auch das 3 bis 5fache dieſer Menge. In Ställen, Kellern u. ſ. w. erzeugt ſich der Salpeter gewöhnlich auf 10 Zoll Tiefe. In der Schweiz erzeugt ſich vorzüglich viel Salpeter unter dem vorderen auf Pfählen ſtehenden Theile der Viehſtälle, derer hinterer Theil ſich an den Berg lehnt; in der Lombardie und im Venetianiſchen unter den ſogenannten tettoni, d. h. großen Dächern, unter welche die Nacht über und zur Zeit der Ungewitter die Viehherden getrieben werden. Auf dieſe Art ſollen allein in den zwey genannten Ländern in drey

Jahren zu Anfang dieſes Jahrhundertes 28000 Ztr. Salpeter gewonnen werden ſeyn.

Directes Sonnenlicht iſt der Salpetererzeugung nicht günſtig, vielleicht nur in ſo fern es austrocknet; bey einer ſchwachen Erleuchtung ſcheint ſie beſſer vor ſich zu gehen als beym Ausſchluße alles Lichtes. Eben ſo wird ſie weder durch zu hohe noch durch zu niedere Temperaturen befördert; jene trocknet zu ſehr, dieſe hindert die Zerlegung der organiſchen Subſtanzen. In ruhiger, ſtockender Luft an der Nordſeite der Salpeterhaufen geht die Salpetererzeugung am beſten von Statten. Sehr poröſe, etwas Eiſenoxyd und Alaunerde enthaltende Kalkſteinarten, ausgelaugte Aſche (wegen ihres Gehaltes von lockerem Kalke, und weil ſie doch noch immer etwas Kali enthält, daher auch die Feuchtigkeit anziehet), der ausgelaugte Inhalt der Seifenſiederkalkäſcher, welcher aus ausgelaugter Aſche, kohlenſ. Kalke und Kalkhydrate beſtehet, Lohgerberkalk u. dgl. m. geben mit Salpetererde die beſte Muttererde. Einige Pflanzen ſind auch gute Zuthaten zu Salpeterhaufen, beſonders die zur zweyten Boerhaav'ſchen Claſſe gehörigen ſtickſtoffhältigen, daher meiſtens die ſtinkenden, die bittern und ſcharfen, die weichen und ſaftigen, welche leicht faulen: Schierling, Bilſenkraut, Tabak, Wollkraut, Andorn, Kohl, Neſſeln, Schwämme und Pilze u. dgl. m. Die Producte pflanzenfreſſender Thiere ſollen vor jenen der fleiſchfreſſenden den Vorzug haben; Inſecten, Maykäfer, Raupen, Puppen der Seidenwürmer u. dgl. m. — Um der Atm. mehr Oberfläche darzubiethen, macht man die Pyramiden nicht zu hoch, und um die Erde länger feucht zu erhalten, vertieft man die obere Abſtutzungsfläche, damit ſich das Regenwaſſer dort ſammle und nur nach und nach den Haufen durchdringe: beſſer iſt es aber in der Mitte der oberſten Fläche einen halbkugelförmigen Haufen von kleinerem Durchmeſſer, und um dieſen herum eine geräumige rinnenförmige Vertiefung anzubringen, damit von dem durchſickernden Waſſer die Pyramiden näher an der Oberfläche, die dem Austrocknen am meiſten ausgeſetzt iſt, und wo eigentlich die Salpetererzeugung vor ſich geht, feucht erhalten werden. Der Salpeter erzeugt ſich in den Pyramiden nur auf 2 bis 2½ Zoll Tiefe. Hier zu Lande werden die Haufen jährlich gewöhnlich 3 Mahl abgekratzt: im Frühjahre und Sommer 1½ Zoll tief, im Herbſte, um für den Winter einen größeren Vorrath von Erde zu gewinnen, etwas tiefer. Das Bekränzen geſchieht mit Erde, die zwar ausgelaugt aber nicht todt gelaugt worden iſt, d. h. welche noch etwas von den auflöslichen Salzen enthält, weil man die Erfahrung gemacht hat, daß dieſer kleine Salzgehalt die Wiedererzeugung des Salpeters ſehr beſchleunigt. Nach Chaptal ſollen die Grund-

erden zu den Salpeterhaufen alle 10 Jahre erneuert werden. Die abgekratzte Erde bewahret man feucht unter luftigen Schupfen auf, weil ſich unter dieſen Umſtänden ihr Salpetergehalt bedeutend vermehren kann: deßwegen ſchaufelt man ſie auch wohl manchmahl um.

634. Die geſammelte ſalpeterhältige Erde wird auf eine ähnliche Art, wie die Aſche zur Erzeugung der Pottaſche (§. 591), ausgelaugt. Die durch organiſche auflösliche Subſtanzen (Extractivſt.) braun gefärbte Lauge, welche man die Grundlauge oder das Grundwaſſer heißt, enthält nun alle auflöslichen Theile dieſer Erden. Dieſe beſtehen nur bey manchen Sorten von Kehrſalpeter bloß aus ſalpeterſ. Kali; die Laugen aus der Gayerde enthalten nebſt dem ſalpeterſ. Kali auch viel ſalpeterſ. Kalk, ſalpeterſ. Bittererde, und nebſt dem auch dieſelben Baſen an Salzſ. gebunden, und Kochſalz; die Laugen der Plantagenerde enthalten nur ſehr wenig ſalpeterſ. Kali, größten Theils ſalpeterſ. Kalk, etwas ſalpeterſ. Bittererde, nebſt den ſalzſ. Salzen mit den nähmlichen Baſen, und Kochſalz. In manchen Laugen findet ſich auch Ammoniak in Verbindung mit den genannten Säuren. — Das erſte Geſchäft des Salpeterſieders iſt nun, alle ſalpeterſ. Salze des Grundwaſſers in Salpeter, d. h. in ſalpeterſ. Kali umzuſtalten, dann dieſes von den fremdartigen Salzen zu reinigen. Zu dieſem Zwecke wird die ſiedewürdige Lauge, nachdem ſie ſich durch Abſetzen in einem großen Sumpfe geklärt hat, und nachdem ſie in einem kupfernen Keſſel bis auf ein Drittel, oder bis auf 8 bis 9° im heißen oder 10 bis 13° im kalten Zuſtande, unter beſtändigem Abſchäumen abgedampft worden iſt, heiß, jedoch nicht ſiedend, gebrochen, d. h. unter Umrühren mit ſo viel Aſchenlauge oder Pottaſchenlöſung (Bruch) verſetzt, bis eine filtrirte Probe der Flüſſigkeit durch weiteren Zuſatz von kohlenſ. Kali nicht mehr getrübt wird. Das kohlenſ. Kali zerſetzt hier durch die doppelte Wahlverwandtſchaft die Kalk-, Bittererde-, und die allenfalls vorhandenen Ammoniak-Salze: es entſteht kohlenſ. Kalk und Bittererde, welche zu Boden fallen, und eine Auflöſung von ſalpeterſ. und ſalzſ. Kali. Nachdem die gebrochene Flüſſigkeit zur Entfernung eines Theils die Fällung der Bittererde hindernden Kohlenſ. wieder zum Sieden gebracht und durch ½ Stunde darin erhalten worden iſt, wird ſie in

7*

STAATSBIBLIOTHEK BAMBERG

hohe, etwas enge, in verſchiedenen Höhen mit Abzapfröhren verſehene Bottiche, Erd-Fallbottiche, geſchöpft, worin ſich der kohlenſ. Kalk und die kohlenſ. Bittererde (ungefähr nach 4 bis 5 Stunden) zu Boden ſetzen: dieſe werden nachdem die darüberſtehende Lauge abgezogen worden iſt, mit reinem Waſſer ausgewaſchen, und nach dem Trocknen unter dem Nahmen Salpetermagneſia (magnesia nitri) in Handel geſetzt. Die abgelaſſene klare, jedoch noch ſtark gefärbte Lauge des ſalpeterſ. und ſalzſ. Kali, dann des Kochſalzes, die Salpeter-Rohlauge, wird in einem kupferren Keſſel bis auf den 48 oder 50 Aräometergrad abgedampft, dann in die Salz-Fallbottich geſchöpft, worin während des Abkühlens bis auf ungefähr + 40 bis + 36° R. der größte Theil des Kochſalzes und Digeſtivſalzes (ſalzſ. Natron und Kali) herausfällt oder kryſtalliſirt, das ſalpeterſ. Kali aber noch aufgelöſt bleibt. Die warme Flüſſigkeit wird nun in die unbedeckt an einem kühlen Orte ſtehenden, hölzernen, gegen 3 F. weiten und nur ½ F. hohen Anſchußſchaffe abgelaſſen, worin beym gänzlichen Erkalten Salpeterkryſtalle anſchießen. Die nach einigen Tagen abgegoſſene Mutterlauge wird, ſo wie das Waſſer, womit die angeſchoſſenen Salpeterkryſtalle abgewaſchen worden, beym Concentriren einer andern Salpeterrohlauge wieder zugeſetzt. Die hier erhaltenen Salpeterkryſtalle, welche klein, mehr oder weniger gelb gefärbt ſind, und ſchon mit bloßem Auge beygemengte Kryſtalle von ſalzſ. Salzen unterſcheiden laſſen, heißen Rohſalpeter.

Die in der Lauge aus der Gayerde enthaltenen Salze beſtehen, nach Thenard, aus 0,10 ſalpeterſ. und ſalzſ. Kali, 0,70 ſalpeterſ. Kalk und ſalpeterſ. Bittererde, 0,15 Kochſalz und 0,05 ſalzſ. Kalk und ſalzſ. Bittererde. — Das Verfahren der älteren Salpeterſieder, die Mutterlauge vor dem Auslaugen mit der Aſche oder Pottaſche zu mengen, oder den Boden der Auslaugbottiche mit einer Schichte Aſche oder Pottaſche zu bedecken, wird gegenwärtig für unökonomiſch gehalten. Statt des reinen Waſſers kann man mit Vortheil die gebrauchten Laugen der Wäſcher, Bleicher u. dgl. zum Auslaugen der Muttererde anwenden. In Wien braucht man gewöhnlich zur Erzeugung von 100 Pf. Plantagenſalpeter 80 Pf. Pottaſche als Bruch. In der Meinung, daß durch das zugeſetzte kohlenſ. Kali zuerſt die ſalpeterſ. und nach dieſen erſt die ſalzſ. Salze

zerſetzt werden, nehmen viele Salpeterſieder zum Brechen um $\frac{1}{8}$ oder $\frac{1}{7}$ Pottaſche weniger, als nach einem früher angeſtellten Verſuche im Kleinen zur vollſtändigen Zerlegung aller vorhandenen Kalk- und Bittererdeſalze erforderlich wäre, wobey der ſalzſ. Kalk und die ſalzſ. Bittererde ohne Nachtheil der Salpeterausbeute großen Theils unzerlegt bleiben ſollen. Nach Longchamp (Annal. de chim. et phys. 9. 18.) iſt dieſes Verfahren mit Verluſt an Salpeter verbunden, weil, wenn eine gemeinſchaftliche Löſung von ſalpeterſ. und ſalzſ. Kalke durch eine unzureichende Menge kohlenſ. Kali zerlegt wird, nebſt dem ſalpeterſ. auch etwas ſalzſ. Kalk zerſetzt wird, und nebſt dem ſalzſ. auch etwas ſalpeterſ. Kalk unzerſetzt bleibt. Man hat als Bruch ſtatt der Pottaſche auch ſchwefelſ. Kali vorgeſchlagen: wenigſtens kann man dieſes ohne Nachtheil zur Zerlegung des ſalpeterſ. und ſalzſ. Kalkes anwenden, wobey Gyps gefällt wird, und dann das Brechen mittelſt kohlenſ. Kali vollenden. Longchamp ſchlägt zum Brechen ſtatt des ſchwefelſ. Kali das ſchwefelſ. Natron oder Glauberſalz vor: dadurch wird Gyps und ſalpeterſ. Natron gebildet, wovon man das letztere entweder als ſolches verbrauchen, oder durch ſalzſ. Kali in ſalpeterſ. Kali umſtalten und durch Kryſtalliſiren von dem Kochſalze trennen kann. — Die Salpetermagneſia, die durch zu ſtarkes Brennen beym Trocknen ätzend werden kann, hat gegenwärtig wenig Anwendung; daher wird ſie am zweckmäßigſten der Muttererde zu neuen Salpeterhaufen beygemengt. — Jeder Grad des bey der hieſigen Salpetererzeugung gebräuchlichen Aräometers, oder der Salpeterſpindel, zeigt 1 Pf. Salpeter in 1 Zentner Lauge an: in dieſem Werthe ſind daher die angegebenen Aräometergrade zu nehmen. Die folgende Tafel dienet zur Vergleichung der Salpeteraräometergrade mit dem ſp. Gewichte und mit den Beaume'ſchen Graden. Dieſe Tafel iſt nur für eine T. von + 14° R. ſtreng richtig. Da bey dieſer T. eine geſättigte Salpeterlauge nur 0,21 Salpeter enthalten kann; ſo ſind die übrigen Grade nur für wärmere Salpeterlaugen anwendbar, und hier werden ſie um die durch die bloße Wärme bewirkte Ausdehnung unrichtig, zeigen alſo immer weniger Salpeter an, als eigentlich in der warmen Lauge enthalten iſt. — Die Lauge aus Gayerde muß 3 bis 5 Grade (3 bis 5 Pf. Salpeter im Zentner Flüſſigkeit), die Lauge aus Plantagenerde 5 bis 6 Grade zeigen, um ſiedewürdig zu ſeyn. — Wenn der Keſſel bequem 40 Eimer faſſet, ſo werden während des Abdampfens des Grundwaſſers aus dem Wärmekeſſel noch 20 Eimer derſelben Flüſſigkeit nachgelaſſen, und dieſe 60 Eimer bis auf 20 Eimer eingeſotten, ſo daß der Keſſel beym Brechen nur halb voll iſt. — Die geübten Salpeterſieder erkennen, gleich den

Zuckerr… ſineurs, den gehörigen Concentrationsgrad der Salpeterrohlauge an dem blaſen- oder federartigen Anhängen derſelben an die Schaumkelle, oder an dem talgartigen, gänzlichen Geſtehen eines auf eine kalte Eiſenplatte gefallenen Tropfens. — In der Salz-Fallbottich laſſen ſie die Rohlauge ſtehen, bis ſie ſo weit abgekühlt iſt, daß die hineingeſteckte Hand die Hitze ertragen kann.

Tafel zur Vergleichung der Salpeteraräometergrade mit dem ſp. Gewichte und mit den Beaume'ſchen Graden

Grade am Salpeteraräometer	ſpec. Gewicht	Beaume'ſche Grade.	Grade am Salpeteraräometer	ſpec. Gewicht	Beaume'ſche Grade.	Grade am Salpeteraräometer	ſpec. Gewicht	Beaume'ſche Grade.	Grade am Salpeteraräometer	ſpec. Gewicht	Beaume'ſche Grade.
1	1.006	1,0009	16	1.109	16.216	31	1.236	31,912	46	1.398	48.209
2	1.012	2.004	17	1.117	17.237	32	1.246	32,970	47	1.410	49.235
3	1.018	3,009	18	1.124	18.278	33	1.256	34.035	48	1.422	50.437
4	1.025	4.011	19	1.132	19.308	34	1.266	35.103	49	1.434	51.597
5	1.032	5.050	20	1,140	20.343	35	2,276	36.179	50	1.446	52.742
6	1.038	6.032	21	1.148	21.383	36	1,286	37,262	51	1.459	53.876
7	1,045	7.031	22	1.156	22.428	37	1.296	38,353	52	1.472	55.023
8	1,052	8,031	23	1.164	23.478	38	1,306	39.451	53	1.486	56.147
9	1.058	9.074	24	1.173	24.513	39	1,316	40,566	54	1.500	57.216
10	1.065	10.099	25	1,182	25.554	40	1,327	41,645	55	1.514	58.429
11	1.072	11.107	26	1.190	26.620	41	1,338	42.744	56	1,528	59.599
12	1,080	12.118	27	1.198	27.685	42	1,350	43.877	57	1.543	60,753
13	1,087	13.141	28	1.207	28.751	43	2,362	44.889	58	1.558	61,851
14	1.094	14.167	29	1.216	29.815	44	1.374	46.120	59	1.574	63.059
15	1.102	15.184	30	1.226	30.861	45	1.386	47.095	60	1.590	64.159

635. Der rohe Salpeter muß nun geläutert, d. h. von dem Extractivſtoffe und von den ſalzſ. Salzen ganz befreyet werden. Zu dieſem Zwecke wird er in ſiedendem Waſſer wieder aufgelöſet, indem man auf jeden Zentner Rohſalpeter 1 oder wenigſtens ¾ Eimer Waſſer nimmt; die ſiedende Lauge wird ſorgfältig abgeſchäumt, das Bilden und Abſondern des Schaumes durch öfteren Zuſatz von etwas Tiſchlerleim oder kaltem Kalkwaſſer befördert; ſpäter, wenn ſich kein Schaum mehr bildet, bis zum 48 — 52ſten Aräometergrad abgedampft, wieder in die Salz-Fallbottich geſchöpft und ganz auf die vorige Art behandelt. In den Anſchußſchaffen erhält man nun ſchönere, weißere, größere Kryſtalle von unecht einfach geläutertem Salpeter, oder von Salpeter vom zweyten Sude, 100 Pf. Rohſalpeter geben 70 bis 75 Pf. unecht einfach geläuterten Salpeter. — Zwey Zentner von dieſem werden in Einem Eimer Kalkwaſſer neuerdings aufgelöſet, und ſo lange die Flüſſigkeit

ſchäumet, unter Zuſatz von friſchem Kalkwaſſer und unter Abſchäumen ſiedend erhalten, dann im Winter bis auf den 50ſten, im Sommer bis auf den 57—58ſten Aräometergrad abgedampft. Zuletzt wird ungefähr 1 Pfund Kalkmilch (der Niederſchlag) zugeſchüttet. Die ſo weit concentrirte Lauge wird nun durch ein Sieb in die kupfernen Anſchußkeſſel geſeihet, worin ſie gut zugedeckt langſam erkaltet, und den doppelt geläuterten Salpeter oder den Salpeter vom dritten Sude in ſchönen Kryſtallen abſetzet. Die nach einigen Tagen abgegoſſene Flüſſigkeit, das erſte Läuterwaſſer von 13 bis 14 Aräometergraden, gibt nach erneuertem Abdampfen und Kryſtalliſiren den echt einfach geläuterten (d. h. zur Sprengpulverfabrication tauglichen) Salpeter. Das von dieſem abgegoſſene zweyte Läuterwaſſer von 23 bis 24 Aräometergraden kömmt nach dem Abdampfen in die Salz-Fallbottich, dann noch warm in die Anſchußſchaffe u. ſ. w. Zuletzt bleibt eine dunkelbraune, dicke, ſchmierige, unkryſtalliſirbare Mutterlauge von 43 bis 44 Aräometergraden zurück. Von 100 Pf. einfach geläuterten Salpeter erhält man nur ungefähr 70 Pf. doppelt geläuterten Salpeter; die übrigen 30 Pf. werden als echt einfach geläuterter Salpeter erhalten, oder kommen in den letzten Laugen wieder zu einem neuen Sude. — Man kann das Raffiniren des Salpeters ſehr beſchleunigen, wenn man zerſtoßenen rohen Salpeter, nachdem man ihn einige Mahl mit Grundwaſſer gewaſchen hat, in dem dritten Theile ſeines Gewichts ſiedenden Kalkwaſſers auflöſet, die liegen bleibenden ſalzſ. Salze herauskrückt, ſo lange ſiedet als ſich Schaum bildet, dieſen immer wegnimmt, das Verhältniß von Waſſer aber immer gleich erhält, dann die Lauge in ein großes, flaches, viereckiges, kupfernes Behältniß mit ebenem Boden abläßt und hier bis zum gänzlichen Erkalten umrühret; wenn man dann den ſehr feinkörnig präcipitirten Salpeter, das Salpetermehl, in eigenen hölzernen Behältniſſen mit etwas geneigten Böden und mit Abflußöffnungen an der tiefſten Stelle derſelben abtropfen läßt, dann aber in denſelben Behältniſſen mit kleinen Portionen reinen Waſſers, die man jedes Mahl einige Stunden darauf ſtehen läßt, ſo lange wäſcht, bis das letzte Waſchwaſſer gar nicht mehr auf ſalzſ. Salze reagirt. Das

Waſchwaſſer iſt bey weitem nicht im Stande allen Salpeter, wohl aber das kleine Verhältniß Digeſtivſalz und Kochſalz, womit er verunreinigt iſt, aufzulöſen und im flüſſigen Zuſtande mitzunehmen; daher kann man ſich auch ſtatt des reinen Waſſers einer conc. reinen Salpeterlauge bedienen.

Der Kalk ſcheint vorzüglich auf die organiſchen Subſtanzen zu wirken und ihre Abſcheidung als Schaum zu befördern. — Eine zu ſtarkes Concentriren der zu kryſtalliſirenden Lauge ſchadet, weil etwas Salpeter von den Waſſerdämpfen mitgeriſſen wird, und weil ſich die ſalzſ. Salze nicht ſo gut abſcheiden laſſen. Die Kryſtalle des doppelt geläuterten Salpeters werden nach dem Abtropfen auf Fließpapier gelegt, dem eine Schichte Aſche als Unterlage dienet: die von der Aſche eingeſaugte Flüſſigkeit kömmt dann beym Salpeterſieden wieder zu gute. — Bey der Verarbeitung des unecht einfach geläuterten Salpeters zu doppelt geläutertem iſt eine Schwendung von 0,075 paſſiret. — Der Grad der Reinheit, den man dem Salpetermehle durch Waſchen ertheilen kann, hängt von der Reinheit des zu Gebothe ſtehenden Waſſers ab. — Die letzte Mutterlauge wird vorzüglich durch das zunehmende Verhältniß von ſalzſ. Kalk unkryſtalliſirbar. Zerlegt man den letzteren durch Glauberſalz, ſo fället ſich Gyps, und die Lauge enthält nun ſtatt des ſalzſ. Kalkes Kochſalz, welches ſich auf die bekannte Art ausſcheiden und ſo auch der in dieſer Lauge noch enthaltene Salpeter gewinnen läßt.

636. Der auf ſeine Reinheit zu unterſuchende Salpeter wird in deſtillirtem Waſſer aufgelöſet: entſtehet in dieſer klaren Auflöſung durch zugeſetztes kohlenſl. Kali keine Trübung, ſo iſt er frey von Kalk- oder Bittererdeſalzen; bleibt ſie auch mit ſalpeterſ. Silberlöſung ungetrübt, ſo iſt er frey von ſalzſ. Salzen. Entſteht mit einem oder mit beyden der genannten Reagentien ein Niederſchlag, ſo muß dieſer auf ein Filtrum geſammelt, abgeſüßt, getrocknet, gewogen, und aus ſeinem Gewichte die Menge des entſprechenden fremdartigen Salzes berechnet werden. Wird der zu unterſuchende gut getrocknete Salpeter mit einer ganz geſättigten Auflöſung von reinem Salpeter bey unveränderter T. gewaſchen, dann wieder auf denſelben Grad getrocknet und gewogen: ſo ſchließt man aus ſeinem Gewichtsverluſte auf ſeinen Gehalt an fremdartigen Salzen; indem eine geſättigte Salpeterlauge keinen Salpeter

mehr, wohl aber ſalpeterſ. Salze auflöſen kann. — Ganz reiner Salpeter erhält durch dieſes Waſchen eine Gewichtsvermehrung von 0,02 von der hängenbleibenden Salpeterlauge; daher man auch zu dem beym Waſchen eines unreinen Salpeters ſich ergebenen Gewichtsverluſte dieſe 0,02 hinzurechnen muß. Wegen dieſes Umſtandes ſowohl, als auch wegen der durch die Auflöſung der Salze im Waſſer ſtets bewirkten Temperatursveränderung, dann wegen der größeren Auflöſungscapacität für den Salpeter, welche das Waſſer durch die frühere Verbindung mit ſalzſ. Salzen erhält, wird dieſe von Riffault in Frankreich eingeführte Unterſuchungsmethode, die über dieß auch wenigſtens 24 Stunden Zeit bedarf, etwas unſicher. Der öſterreichiſche Hr. Artilleriehauptmann Huß hat auf den Erfahrungsſatz, daß die Menge des aufgelöſten Salpeters mit dem abſoluten Gewichte und mit der T. des Waſſers im geraden Verhältniſſe ſtehet, und auf die Annahme, daß die ſalzſauren Salze auf die Auflöſungscapacität des Waſſers für den Salpeter keinen Einfluß haben, eine andere Unterſuchungsmethode des Salpeters gegründet. Er verfertigte nach Verſuchen die nachſtehende Tabelle, welche angibt, bey welcher T. (bey welchem Grade von Abkühlung) Auflöſungen verſchiedener Mengen Salpeter in 100 Gthlen. Waſſer zu kryſtalliſiren anfangen. Nun löſet er 40 Gthle. von dem zu unterſuchenden Salpeter in 100 Gthlen. Waſſer von + 45° R. auf, läßt die Auflöſung unter beſtändigem Umrühren abkühlen, und bemerkt an einem in die Flüſſigkeit geſtellten viertelgradigen Thermometer die Temperatur, bey welcher ſich kleine Kryſtalle abzuſondern anfangen. Iſt dieſe T. + 20¼° R., ſo waren in den 40 Thlen. des aufgelöſten Salzes 40 Thle. reines ſalpeterſ. Kali enthalten, oder der Salpeter war ganz rein; muß aber die Auflöſung bis auf + 18° R. abkühlen, ehe ſie zu kryſtalliſiren anfängt, ſo waren in den 40 Thlen. des aufgelöſten Salzes nach der Tabelle nur 35,81 Thle. reiner Salpeter und 4,19 Thle. fremdartige Salze enthalten, oder der unterſuchte Salpeter erhielt (wie die letzte Spalte in der Tabelle angibt) nur 0,895 ſalpeterſ. Kali und 0,105 fremdartige Salze.

Bey nachſtehenden Temperaturgraden	zeigt eine mit reinem Salpeter geſättigte Lauge folgende Aräometergrade:	folgendes ſp. Gewicht:	ſind 100 Gthle. Waſſer mit folgenden Gewthlen reinem Salpeter vollkommen geſättigt;	folglich ſind in 100 Gthlen. des unterſuchten Salpeters an reinem ſalpeterſ. Kali enthalten:
0	13.00	1.087		
0.25	13.15	1.099		
0.50	13.30	1.112		
0.75	13.45	1.122		
1	13.60	1.134		
1.25	13.75	1.149		
1.50	13.90	1.162		
1.75	14.05	1.174		
2	14.20	1.187		
2.25	14.35	1.207		
2.50	14.50	1.212		
2.75	14.66	1.224		
3	14.82	1.239		
3.25	14.98	1.252		
3.50	15.14	1.266		
3.75	15.30	1.279		
4	15.46	1.295		
4.25	15.62	1.306		
4.50	15.78	1.320		
4.75	15.94	1.332		
5	16.10	1.346		
5.25	16.26	1.359		
5.50	16.42	1.372		
5.75	16.58	1.386		
6	16.74	1.399		
6.25	16.90	1.413		
6.50	17.06	1.426		
6.75	17.23	1.440		
7	17.39	1.454		
7.25	17.56	1.468		
7.50	17.72	1.481		
7.74	17.89	1.495		
8	18.06	1.510	22.27	55.7
8.25	18.24	1.525	22.53	56.3
8.50	18.41	1.539	22.80	57

Bey nachſtehenden Temperaturgraden,	zeigt eine mit reinem Salpeter geſättigte Lauge		ſind 100 Gthle. Waſſer mit folgenden Gewthlen. reinem Salpeter vollkommen geſättigt;	folglich ſind in 100 Gthlen. des unterſuchten Salpeters an reinem ſalpeterſ. Kali enthalten:
	folgende Aräometergrade:	folgendes ſp. Gewicht:		
8.75	18.59	1.553	23.00	57.7
9	18.77	1.569	23.36	58.4
9.25	18.95	1.584	23.64	59.1
9.50	19.13	1.599	23.92	59.8
9.75	19.31	1.614	24.21	60.5
10	19.50	1.630	24.51	61.3
10.25	19.68	1.645	24.81	62
10.50	19.87	1.661	25.12	62.8
10.75	20.05	1.676	25.41	63.5
11	20.24	1.692	25.71	64.3
11.25	20.42	1.706	26.02	65
11.50	20.61	1.723	26.32	65.8
11.75	20.79	1.738	26.64	66.6
12	20.97	1.753	26.96	67.4
12.25	21.15	1.760	27.28	68.2
12.50	21.34	1.784	27.61	69
12.75	21.52	1.800	27.94	69.8
13	21.71	1.815	28.27	70.7
13.25	21.90	1.831	28.61	71.5
13.50	22.09	1.847	28.95	72.4
13.75	22.28	1.862	29.30	73.2
14	22.47	1.878	29.65	74.1
14.25	22.67	1.895	30	75
14.50	22.86	1.911	30.36	75.9
14.75	23.06	1.928	30.72	76.8
15	23.25	1.944	31.09	77.7
15.25	23.45	1.953	31.46	78.6
15.50	23.64	1.976	31.83	79.6
15.75	23.84	1.993	32.21	80.5
16	24.03	2.009	32.59	81.5
16.25	24.23	2.027	32.97	82.4
16.50	24.42	2.042	33.36	83.4
16.75	24.62	2.058	33.75	84.4
17	24.81	2.074	34.15	85,4
17,25	25,01	2,091	34,55	86,4

Bey nachſtehenden Temperaturgraden	zeigt eine mit reinem Salpeter geſättigte Lauge		ſind 100 Gthle. Waſſer mit folgenden Gewthlen. reinem Salpeter vollkommen geſättigt;	folglich ſind in 100 Gthlen. des unterſuchten Salpeters an reinem ſalpeterſ. Kali enthalten:
	folgende Aräometergrade:	folgendes ſp. Gewicht:		
17.50	25.20	2.105	34.96	87.4
17.75	25.40	2.123	35.38	88.4
18	25.60	2.132	35.81	89.5
18.25	25.80	2.157	36.25	90.6
18.50	26.00	2.174	36.70	91.7
18.75	26.20	2.190	37.15	92.9
19	26.40	2.207	37.61	94
19.25	26.60	2.224	38.08	95.2
19.50	26.80	2.240	38.55	96.4
19.75	27.00	2.257	39.03	97.6
20	27.20	2.274	39.51	98.8
20.25	27.40	2.291	40	100
20.50	27.60	2.307		
20.75	27.80	2.332		
21	28.00	2.341		
21.25	28.20	2.357		
21.50	28.40	2.374		
21.75	28.60	2.391		
22	28.80	2.408		
22.25	29.01	2.426		
22.50	29.22	2.443		
22.75	29.44	2.461		
23	29.66	2.480		
23.25	29.88	2.498		
23.50	30.10	2.516		
23.75	30.32	2.535		
24	30.54	2.553		
24.25	30.76	2.572		
24.50	30.98	2.590		
24.75	31.20	2.608		
25	31.42	2.627		
25.25	31.64	2.646		
25.30	31.87	2.664		
25.75	32.10	2.684		
26	32.33	2.703		

Bey nachſtehenden Temperatursgraden	zeigt eine mit reinem Salpeter geſättigte Lauge	
	folgende Aräometergrade:	folgendes ſp. Gewicht:
26.25	32.56	2.722
26.50	32.79	2.741
26.75	33.02	2.760
27	33.25	2.780
27.25	33.48	2.799
27.50	33.71	2.878
27.75	33.94	2.837
28	34.17	2.857
28.25	34.40	2.876
28.50	34.63	2.895
28.75	34.85	2.913
29	35.08	2.935
29.25	35.31	2.952
29.50	35.55	2.972
29.75	35.79	2.990
30	36.03	3.012
30.25	36.27	3.032
30.50	36.51	3.052
30.75	36.75	3.072
31	36.99	3.092

Nach den in den franzöſiſchen Salpeterſiedereyen gemachten Erfahrungen löſen bey + 10° R. 100 Gthle. Waſſer 25 Gthle. Salpeter auf. Eine bey dieſer T. geſättigte Salpeterauflöſung zeigt am Salpeteraräometer 19 Grade: wie die T. um 1° R. ſteigt, zeigt die bey dieſer T. geſättigte Salpeterauflöſung um 1 Grad am Salpeteraräometer mehr; ſo wie die T. um 1° R. fällt, zeigt die geſättigte Lauge einen Aeräometergrad weniger. Es zeigt alſo eine geſättigte reine Salpeterlauge bey + 14° R. 23 Aräometergrade, bey + 8° R. aber 17 Aräometergrade. Dieſe Angaben ſtimmen weder mit Gay-Luſſac's genaueren Verſuchen über die Auflöslichkeit des Salpeters in Waſſer von verſchiedenen Temperaturen (Annal. de chim. et phys. 11. 296.), noch mit den in der k. k. Salpeterläuterungsanſtalt in Wien gemachten Erfahrungen, welche in der vorſtehenden Tabelle enthalten ſind, überein. — Nach Longchamp's Verſuchen (Annal. de chim. et phys. 9. 10.) löſet eine Kochſalzlauge im Verhältniſſe ihrer Sättigung mit Kochſalz mehr Salpeter auf als reines Waſſer. Eine bey + 14,4° R. mit reinem Salpeter vollſtändig geſättigte Lauge hatte ein ſp. Gewicht = 1,151, und enthielt 0,7837 Waſſer + 0,2163 Salpeter. In der folgenden Tafel lehrt die Spalte B wie viel Salpeter 100 Gewichtstheile dieſer geſättigten Lauge noch auflöſen konnten, wenn ihr die in der Spalte A angegebenen Gewichtstheile Kochſalz zugeſetzt wurden; die Spalte C zeigt an, wieviel Salpeter die Lauge dann im Ganzen enthielt, und die Spalte D, welches ſp. G. ſie zeigte.

A. Gewichtstheile des zugeſetzten Kochſalzes	B. Gthle. Salpeter, die von 100 Gthlen. der geſättigten Salpeterlauge durch Vermittelung des Kochſalzes aufgelöſet wurden.	C. Gthle. Salpeter, welche nun die Lauge im Ganzen enthielt.	D. Sp. G. der kochſalzhältigen mit Salpeter geſättigten Lauge.
0	0	21,63	1,1510
5	0,746	22,376	1,1871
10	1,267	22,897	1,2212
15	1,658	23,288	1,2523
20	1,827	23,457	1,2832
25	2,583	24,213	1,3096
26,85	3,220	24,850	1,3290

Mehr als das in der letzten Linie angegebene Verhältniß von Kochſalz und Salpeter kann eine Lauge bey der genannten T. nicht aufgelöſt enthalten. Bey + 3,2° R. enthält eine mit Kochſalz und Salpeter geſättigte Lauge 0,6174 Waſſer, 0,1606 Salpeter, und 0,2220 Kochſalz, da doch bey dieſer T. 61,74 Gthle. reines Waſſer nur 9,827 Gthle. reinen Salpeter auflöſen können. Man kann daher auch aus dem ſp. G. einer Lauge auf die Reinheit des Salpeters ſchließen, womit ſie bey einer beſtimmten T. geſättigt worden iſt; denn eine mit reinem Salpeter geſättigte Lauge kann bey + 14,4° R. nur ein ſp. G. von 1,1510 zeigen; eine geſättigte Lauge, welche bey derſelben T. ein ſp. G. von 1,2212 zeigt, würde aus 0,7043 Waſſer, 0,2057 Salpeter, und 0,9000 Kochſalz beſtehen. Daher können die in der erſten Tabelle angegebenen Aräometergrade einer bey der nebenſtehenden T. mit reinem Salpeter geſättigten Lauge zur Begründung einer Unterſuchungsmethode des Salpeters auf ſeine Reinheit dienen. Daraus folgt auch, daß die Salpeterunterſuchungsmethode des Hrn. Hauptmann Huß in ſo fern unrichtig iſt, als ſie die größere Auflöslichkeit des Salpeters in kochſalzhältigem Waſſer nicht berückſichtiget; indem die obige Tabelle bloß nach Verſuchen durch Auflöſen reinen Salpeters in reinem Waſſer entworfen worden iſt. Dieſe Unrichtigkeit hat in den meiſten practiſchen Fällen keinen Nachtheil. Sie wird nähmlich nur bemerklich, wenn der Kochſalzgehalt eines Salpeters mehrere Procente beträgt; ein ſolcher Salpeter muß aber vor der Verwendung erſt geläutert werden, bey dieſem Läutern nimmt aber das ſich ausſcheidende Kochſalz beynahe 0,20 Salpeter mit, und eben ſo viel hat die Kryſtalliſationsprobe weniger reinen Salpeter angezeigt. Wenn alſo jene Unterſuchungsmethode

auch nicht genau die Menge des ſalpeterſ. Kali anzeigt, welche in einem ſtark kochſalzhältigen Salpeter enthalten iſt, ſo zeigt ſie doch die Menge reinen Salpeters an, die man daraus beym Läutern erhalten kann (V. Scholz in den Jahrbüchern des polyt. Inſt. 1. 408). Uebrigens wäre die Ausmittelung eines Verfahrens ſehr zu wünſchen, wodurch man die beträchtliche Menge Salpeters, die mit den bey der Läuterung abfallenden ſalzſ. Salzen weggeworfen wird, zu Gute bringen könnte.

In mehreren Ländern wird der Salpeter des leichteren Transportes wegen geſchmolzen und in flache Tafeln ausgegoſſen in den Handel geſetzt: iſt dieſer geſchmolzene Salpeter ganz rein, ſo hat er ein grobſtrahliges Gefüge; 0,01 beygemiſchtes Koch- oder Digeſtivſalz erkennet man ſchon an dem feiner ſtrahligen Gefüge; bey 0,02 Kochſalzgehalte bildet ſich in der Mitte ein Streif, der nicht ſtrahlig iſt; dieſer Streif wird beym Steigen des Kochſalzgehaltes immer breiter, und verdrängt endlich bey 0,05 Kochſalzgehalte das ſtrahlige Gefüge ganz. — Die Erſcheinungen beym Verbrennen des Salpeters auf einem nicht harzigen Brete geben ein ſehr unſicheres Prüfungsmittel desſelben ab.

Der echt einfach geläuterte, oder zur Sprengpulverbereitung noch taugliche Salpeter darf höchſtens 0,03 ſalzſ. Salze enthalten: bey einem größeren Gehalte an den genannten Salzen wird er als unecht einfach geläuterter Salpeter zur Läuterung übernommen, und nebſt dem Salpetergehalte auch noch 0,045 für die Schwendung bey der Läuterung abgezogen.

Um Salpeter im Kleinen zu reinigen, wird die Auflöſung desſelben in dem 7fachen Gewichte Waſſer ſo lange mit einer Löſung von kohlenſl. Kali verſetzt, als ein Niederſchlag entſteht, die filtrirte Lauge dann bis auf den dritten Theil abgedampft und dem Erkalten überlaſſen. Die Kryſtalle werden mit reinem Waſſer gut abgewaſchen, dann getrocknet. Nach wiederhohltem Abdampfen und Abkühlen ſchießt immer unreinerer Salpeter an, und die letzte Mutterlauge enthält endlich mehr ſalzſ. als ſalpeterſ. Kali.

637. Der größte Theil des Salpeters wird zur Erzeugung des Schießpulvers verwendet, welches ein inniges Gemenge von Salpeter, Kohle und Schwefel iſt. Die Wirkſamkeit des Schießpulvers hängt von der Beſchaffenheit ſeiner Gemengtheile, von dem quantitativen Verhältniſſe, von der Genauigkeit der Vermengung derſelben, und von dem Aggregatzuſtande der gemengten Maſſe ab. Je reiner der Salpeter iſt, ein deſto beſſeres Pulver gibt er: fremdartige Salze ſtören das quantitative

Verhältniß, vermindern die Berührungspuncte des Salpeters mit dem Schwefel und mit der Kohle, abſorbiren einen Theil des aus dem verbrennenden Schießpulver entbundenen Wärmeſtoffs, und verhindern, wenn ſie, wie die meiſten ſalzſ. Salze oder die ſalpeterſ. Salze mit einer andern Baſis als Kali, die Feuchtigkeit anziehen, die leichte Entzündlichkeit und das raſche Verbrennen des Schießpulvers. Die am leichteſten entzündliche, am raſcheſten verbrennende und beym Verbrennen am wenigſten Aſche gebende Kohle iſt die tauglichſte zur Schießpulverbereitung; deßwegen eignet ſich die thieriſche Kohle am wenigſten, dagegen aber die Kohle von leichten und lockeren Holzarten, als: der Birke, der Pappel, der Linde, der Roßkaſtanie, der echten Kaſtanie, der Haſelſtaude, des Hundsbeerſtrauches u. dgl. m. am beſten dazu. Je reiner der Schwefel von fremden Beymiſchungen, vorzüglich von Erden, Metallen, von Schwefelſ. u. dgl. iſt, deſto beſſer fällt das Pulver aus. — Das quantitative Verhältniß der drey Gemengtheile des Schießpulvers heißt der Pulverſatz. Der Salpeter muß wenigſtens drey Vierttheile der ganzen Schießpulvermaſſe betragen, und das Gewicht des Schwefels darf jenes der Kohle wenigſtens nicht überſteigen: der Erfahrung zu Folge iſt unter übrigens gleichen Umſtänden ein Schießpulver, welches auf 76 Gthle. Salpeter 15 Gthle. Kohle und 9 Gthle. Schwefel enthält das wirkſamſte. — Um die drey Schießpulveringredienzen gehörig mengen zu können, müſſen ſie äußerſt fein gepulvert ſeyn: am beſten iſt es, jedes derſelben einzeln durch Stampfen oder Walzen zu pulvern, dann zu mengen, und durch fortgeſetztes Stampfen ſowohl die weitere Verkleinerung als auch die gleichförmige Vermengung zu bewerkſtelligen. — Jener Aggregatzuſtand des Schießpulvers iſt der vortheilhafteſte, welcher der gleichzeitigen Entzündung von größeren Maſſen und dem raſchen Verbrennen desſelben am meiſten günſtig iſt. Dieſe Vortheile biethet der körnige Zuſtand dar. Die Körner dürfen nicht zu hart ſeyn, müſſen eine nicht zu regelmäßig ſphäriſche, glatte, ſondern eine etwas eckige, rauhe, wenigſtens matte Oberfläche haben. Die Größe der einzelnen Körner muß mit der Quantität des Pulvers, welches auf einmahl verbrennen ſoll, in einem ſolchen Verhältniſſe ſtehen, daß ein Korn zur gänzlichen Verbrennung nicht mehr Zeit braucht,

als die ganze Pulvermaſſe zur gänzlichen Entzündung nothwendig hat; daher muß das Stückpulver grobkörniger als das Musketenpulver ſeyn.

Ueberſicht

des Miſchungsverhältniſſes, der Zahl der Arbeitsſtunden und der Stärke der k. k. öſterreichiſchen 4 Pulvergattungen:

Pulvergattungen	doppelt geläuterter Salpeter (Pfunde)	einfach geläuterter Salpeter (Pfunde)	Schwefel (Pfunde)	Kohle von Hundsbeerholz (Pfunde)	Kohle von Erlenholz (Pfunde)	Der Satz wird bearbeitet in der Stampfe (Stunden)	Der Satz wird bearbeitet in dem Rollfaſſe (Stunden)	Schlägt Grade
Scheiben . . .	80		12	14		50	6 bis 10	120—150
Musketen . . .	72		16		17	36—48		60—80
Stück	72		16		17	36—48		50—60
Sprengpulver		64	19		20	30—36		25—30

Geprüfte Pulverſätze.	Salpeter	Kohle	Schwefel
Scheibenpulver	80	14	12
Stück- und Musketenpulver	72	17	16
Sprengpulver	64	20	19
Sächſiſches Hackenpulver	75,45	16,20	8,25
— — Pürſchpulver , ...	76,58	12,79	10,63
Berliner und franzöſiſches Kriegspulver	75	12,5	12,5
Haarburger	72	14	14
Gewöhnliches Stückpulver	66,6	19	14,4
Musketenpulver	69,5	17,5	13
Jagd- und Berner-Pulver nach Meineke	76	14	10
Franzöſiſches Jagd- und Kaiſerpulver .	78	12	10
— — Sprengpulver	65	15	20
— — Handelspulver für die Afrikaner	62	18	20
Berner-Pulver (nach Kaſtner) . . .	80	15	7,25
Engliſches Stückpulver ſchwaches . .	66,66	16,66	16,66
— — — — ſtarkes . . .	69,5	16,5	14
— — Musketenpulver ſchwaches .	72,5	14,5	13
— — — — ſtarkes . .	75	13,5	11,5
— — Piſtolenpulver ſchwaches . .	78,5	12	9,5

Geprüfte Pulverſätze.	Salpeter	Kohle	Schwefel
Engliſches Piſtolenpulver ſtarkes . .	78	14	8
— — Jagdpulver	75	15	10
Spaniſches Kriegspulver	76,5	12,5	11
— — — — nach Morla .	78	13	11
Schwediſches Pulver	75	9	16
Pohlniſches Pulver von Liſſa	80	8	12
Chineſiſches Pulver	61,5	23	15,5

Vorgeſchlagene Pulverſätze.	Salpeter	Kohle	Schwefel
Von Chapta	77	14	9
— Riſſault	77,5	15	7,5
— Guyton Morveau Nr. 1. . . .	76	15	9
— Guyton Morveau Nr. 2. . . .	77,32	13,44	9,24
— Champy Nr. 1.	77	17	7
— Champy Nr. 2.	80	15	5

Man unterſcheidet drey Methoden der Pulverbereitung: die alte, die revolutionäre, und die neu franzöſiſche. Die alte Methode, welche in Deutſchland, Oeſterreich und in vielen andern Ländern noch am häufigſten im Gebrauche iſt, zerfällt in das Mengen oder Stampfen, in das Körnen, in das Abſtauben, in das Sortiren, in das Glätten, in das Dörren, in das letzte Abſtäuben, in das Probiren, endlich in das Verpacken. In den öſterreichiſchen Pulvermühlen wird der Schwefel für ſich geſtampft und geſiebt: je reiner er iſt, deſto ſchneller läßt er ſich fein pulvern, je unreiner er iſt, deſto eher bildet er Schwarten. In die hölzernen Ankerlöcher der Pulverſtampfe werden die Materialien ſo eingetragen, daß unten die Kohlen, in die Mitte der geſiebte Schwefel, und oben der gröblich zerſchlagene Salpeter zu liegen kömmt, und jedes Ankerloch mit höchſtens 43 Pf. des Gemenges beſchickt wird. Die Beſchickung jedes Ankerloches wird mit Einem Pfunde Waſſer angefeuchtet, ſtatt deſſen man öfters eben ſo viel ſchwache, durch Auslaugen des Fußſtaubes in den Pulvermühlen erhaltene Salpeterlauge anwendet. Nach eingeſetzten Schießern (Pochſtämpeln, Stampfern, welche nicht mit Eiſen

beſchlagen ſeyn dürfen) und vorgemachten Staubläden entfernen ſich die Arbeiter aus der Hütte, und laſſen das die Stampfe bewegende Waſſer aus der Entferung an. Alle drey Stunden wird die Stampfe durch das Vorlegen der Waſſerſchütze in Ruhe verſetzt und der Satz umgelegt, indem man die Beſchickung des erſten Ankerloches in eine Butte, die Beſchickung des zweyten Ankerloches in das erſte Ankerloch u. ſ. w., endlich die Beſchickung des erſten Ankerloches aus der Butte in das letzte Ankerloch füllet. Um zuletzt die Pulvermaſſe zu prüfen, wird etwas davon mit einem Meſſer auf eine Platte geſtrichen, wo ſie wie eine fette Maſſe nachgeben muß; oder es wird etwas davon feſt zuſammengeballt und auf ein weißes Papier geſchabt: zeigt es eine gleichförmige Schieferfarbe, ſo iſt es gut vermengt oder verarbeitet, bemerkt man aber darin weiße Flecke, ſo iſt der Salpeter noch nicht gehörig untermengt, und das Stampfen muß fortgeſetzt werden. Der abgeſchabte Theil wird auf dem Papiere entzündet, wobey er weder Ruß, noch gelbe Flecken, noch Körner zurücklaſſen darf. Die Erfahrung lehret, daß das Pulver um ſo beſſer ausfällt, je länger es in der Stampfe bearbeitet wird. Der als gut gemengt befundene Pulverſatz wird auf einer Tafel ausgebreitet, jeder Zentner desſelben mit ungefähr 1½ Pf. Waſſer benetzt und mit den Händen gut durch einander gearbeitet. Iſt er auf dieſe Art durch und durch gleichförmig mäßig feucht geworden, ſo drückt man ihn abermahls in die Ankerlöcher der **Kornſtampfe** feſt ein, läßt ihn durch die Schießer anfangs mittelſt eines darauf gelegten Pfoſten, zuletzt ohne denſelben, zu einer feſten zuſammenhängenden Maſſe zuſammenſchlagen. Dieſe Maſſe wird in den an Schnüren hängenden Haſelnußfaſer-, Rohr-, Leder- oder Pergamentſieben, mit einem linſenförmigen, ſchweren (allenfalls mit Bley eingelaſſenen) tellergroßen Stücke Holz, dem **Laufer**, beſchweret, ſo lange zweckdienlich geſchüttelt, bis ſie ganz durchgedrückt und dadurch **gekörnt** worden iſt. Ein geübter Arbeiter körnt täglich 300 Pf. Man erhält von 100 Pf. Pulvermaſſe höchſtens 60 Pf. Körner, die übrigen 40 Pf. ſind Staub, welcher durch ein Sieb abgeſondert wird, und neuerdings in die Stampfe kömmt. Das vom Staube gereinigte gekörnte Pulver wird in den aus Meſſingdrahte verfertigten **Probemuſterſieben ſortirt**. Das Probemuſterſieb für das Scheibenpulver hat auf den Quadratzoll 900, das Sieb für das Musketenpulver 529, und das Sieb für das Stückpulver 289 Oeffnungen. Nebſt dieſen drey Probemuſterſieben für die drey verſchieden gekörnten Pulvergattungen hat man noch ein **Probmuſtermittelſieb** mit 441 Oeffnungen auf den Quadratzoll, durch welches die auf dem Siebe für das Mus-

ketenpulver zurückgebliebenen Körner noch Ein Mahl geſiebet werden: $\frac{1}{3}$ von dem auf dieſem Mittelſiebe zurückbleibenden Körnern darf zu $\frac{2}{3}$ Stückpulver, und $\frac{1}{3}$ von dem durch dieſes Sieb fallenden Körnern unter $\frac{2}{3}$ Musketenpulver gemengt werden. Der dritte Theil des gekörnten und ſortirten rohen (rauhen) Pulvers wird gedörrt, dann mit den übrigen zwey Drittheilen ungedörrten Pulvers derſelben Art gemengt, zu zwey Zentnern in die von Innen mit Bley ausgefütterten Rollfäſſer gebracht, welche durch irgend eine vom Waſſer bewegte Maſchine um die Achſe gedrehet werden. Nach 6 bis 10 Stunden ſind die Körner durch das wechſelſeitige Reiben in dieſen Fäſſern hinlänglich geglättet oder polirt. Das Pulver verliert freylich durch das Poliren an ſchneller Entzündlichkeit, gewinnt aber auf der andern Seite überwiegend dadurch, daß es nicht ſo leicht Feuchtigkeit anziehet und ſich, ohne zu Mehlpulver zu zerfallen, weit transportiren läßt. Das polirte Pulver wird durch Siebe vom Staube befreyet und entweder an der Sonne oder in eigenen Dörrſtuben gut getrocknet, dann abermahls abgeſtäubt, auf der Pulverprobe probirt, wenn es hier die gehörige Zahl Grade ſchlägt, in Säcke von ſtarkem Trillich, und dieſe dann weiter in feſte, gut ſchließende Fäſſer verpackt. — Schon im Jahre 1754 führte Carl Knutberg in Schweden die Methode ein, die vorher einzeln geſtoſſenen Pulvermaterialien unter ſtarken hölzernen, auf einem meſſingenen Boden laufenden Walzen fein zu pulvern. Später wurden in Frankreich ähnliche, 6000 bis 13000 Pf ſchwere Mahlblöcke von Stein oder Bronze, die auf hölzernen oder bronzenen Unterlagen lieſen, zum Zermalmen der Pulveringredienzien gebraucht.

Nach der revolutionären Methode wurden die Materialien einzeln unter den oben genannten Mahlblöken gepulvert, der Schwefel wurde durch ſehr feinen Seidenzeug, der Salpeter und die Kohle durch feine Leinwand geſichtet. Die drey feinpulverigen Subſtanzen wurden trocken in Fäſſern, welche ganz den oben §. 544 beſchriebenen Amalgamirfäſſern glichen, gefüllt, und zwar in jedes Faß 75 Pf. von dem Pulverſatze zugleich mit 80 Pf. bronzenen Kugeln von 4 Linien im Durchmeſſer. Die Fäſſer machten in jeder Minute 35 bis 45 Umdrehungen, und in 2 bis 3 Stunden war der Pulverſatz hinlänglich fein und gehörig gemengt. Das Pulvermehl wurde nun angefeuchtet und unter einer mächtigen Preſſe zwiſchen Bretern zu 16 Zoll langen, 12 Zoll breiten und etwas über 1 Linie dicken Kuchen geformet, dann gekörnt u. ſ. w. Nach dieſer Methode lieferte die Fabrike zu Grenelle mit wenig Gefahr täglich 34000 Pf. Schießpulver, welches aber doch nicht wirkſam genug war. Daher hat man in der neuern Methode de=

Pulverfabrication bloß das Feinpulvern (in Stampfen und unter Mahlblöcken) und das durch Seidenzeugſichten des Salpeters und des Schwefels vor dem Vermengen beybehalten; dann wird in den Stampflöchern zuerſt die gehörig genäßte Kohle für ſich verkleinert, darauf zugleich mit dem Salpeter- und Schwefelpulver durch 14 Stunden geſtampft. Der ſo bearbeitete Pulverſatz wird gekörnt u. ſ. w. Das feinſte Jagdpulver wird nach dem erſten Körnen noch Ein Mahl gemahlen, in Paſten geformt, wieder gekörnt u. ſ. w.

638. Gutes Schießpulver muß 1) ſchieferfärbig (blaugrauſchwarz) ſeyn: eine bloß blaulichſchwarze Farbe deutet auf ein zu großes Verhältniß von Kohle, eine ganz ſchwarze Farbe auf angezogene Feuchtigkeit. 2) Es darf nicht glänzend polirt ſeyn: einzelne ſchimmernde Puncte auf der Oberfläche deuten auf Salpeter, der ſich dort durch Kryſtalliſation ausgeſchieden hat. 3) Die Körner dürfen ſich in der Größe nicht um die Hälfte unterſcheiden. 4) Die Körner müſſen beym Drücken in der Hand gleichſam knirſchen; ſie müſſen ſo feſt ſeyn, daß ſie ſich mit den Fingern in der flachen Hand nicht leicht zerreiben laſſen. 5) Die Körner müſſen nach dem Zerdrücken einen unfühlbaren Staub bilden: ſcharfe Theile, die das Gefühl darin unterſcheidet, deuten auf nicht hinlänglich fein gepulverten Schwefel. 6) Es muß nicht abfärben, wenn man es über den Handrücken oder über Papier rollen läßt, ſonſt enthält es Mehlpulver oder zu viel Feuchtigkeit. 7) Auf weißem Papiere entzündet muß es ſchnell und ohne Rückſtand verbrennen, der Dampf muß gerade in die Höhe ſteigen: bleiben ſchwarze Flecke zurück, ſo enthält es zu viel oder ſchlecht gemengte Kohle; ſieht man auf dem Papier gelbe Streife, ſo iſt dasſelbe mit dem Schwefel der Fall; bleiben kleine Körner zurück, ſo iſt das Pulver nicht gut gemengt; laſſen ſich dieſe Körner nicht weiter entzünden, ſo enthält es unreinen Salpeter; brennt das Pulver Löcher in das Papier, ſo iſt es ſehr ſchlecht oder feucht. Auch in der hohlen Hand muß ſich eine kleine Menge guten Schießpulvers ohne bedeutenden Schmerz oder eine auffallende Schwärzung zu verurſachen, abbrennen laſſen. 8) Es muß bey der Pulverprobe die gehörige Wirkſamkeit zeigen (die gehörige Zahl Grade ſchlagen.) — Das Pulver verdirbt ſehr leicht durch Anziehen von Feuchtigkeit, muß daher an ſehr trockenen Orten aufbewahrt werden.

639. Das ſp. G. eines feinkörnigen Schießpulvers (wovon Ein W. Gran 232 Körner enthielt) fand Muncke ſammt Zwiſchenräumen = 1,016, ohne Zwiſchenräumen = 1,277. Wird das Schießpulver in einer ſilbernen Schale ſehr langſam ſteigend über den Siedepunct des Waſſers erhitzt, ſo fangen die Pulverkörner an mittelſt des weichgewordenen Schwefels etwas aneinander zu backen; zugleich fängt der Schwefel an ſich langſam zu verflüchtigen. Mit dem Steigen der Hitze nimmt die Verflüchtigung des Schwefels zu; bey + 230° R. verflüchtigt ſich der Schwefel ſo raſch, daß ſeine Dämpfe deutlich phosphoresciren und etwas Kohle mitreißen. Iſt der Schwefel verflüchtigt, ſo kann man die Hitze bis über + 250° R. erhöhen, ohne daß eine Verpuffung erfolgt; ſondern der Salpeter fängt dann an zu ſchmelzen, die Körner blähen ſich bis zum mehrfachen Volumen auf und ſchmelzen in eine einzige Maſſe zuſammen: bey immer ſteigender Hitze wird die Salpeterſ. zerſetzt, ihre gas- und dampfförmigen Producte nehmen einen großen Theil der Kohle mit; und nach dem Rothglühen bleibt endlich nichts als Kali mit wenig Kohlenſ. verbunden zurück. Wird die Hitze vor der gänzlichen Verflüchtigung des Schwefels ſchnell vermehrt, ſo zeigt ſich ein blaues Flämmchen und das Pulver verpufft. Wenn gutes Schießpulver ſchnell einer Hitze + 240° R. ausgeſetzt wird, ſo verpufft es ebenfalls. Die Producte dieſer Verpuffung ſind theils ſtarr, theils elaſtiſch flüſſig. Das ſtarre Verpuffungsproduct, der Pulverrückſtand, der Pulverſchleim, beträgt, wenn das Pulver in ganz geſchloſſenen Gefäßen verbrannt iſt, 0,50, in den gewöhnlichen Feuergewehren aber nur 0,10. Dieſer Pulverrückſtand iſt gleich nach dem Abbrennen eine grauliche, trockene, aber an der Atm. zerfließliche, ſcharf ſchmeckende Maſſe mit ſchwarzen Puncten, welche aus 0,10 Kohle, 0,05 bis 0,10 ſchwefelſ. Kali, 0,05 reinem Kali, 0,05 kohlenſ. Kali, und 0,70 bis 0,75 Kaliumſulfurid beſtehet. Die gasförmigen Verbrennungsproducte von 100 W. Gr. Schießpulver betragen 78 W. KZoll, und ſind der Qualität nach etwas verſchieden, je nachdem kleinere oder größere Quantitäten verpuffen, je nachdem das Schießpulver als Mehl in eine enge Röhre zuſammengeſtampft langſam verbrennet, oder raſch auflodert u. dgl. m.: das Gasgemenge von kleinen

Quantitäten langſam verbrennenden Pulvers beſteht aus 0,08 ſchwefliger S., aus 0,08 Salpetergas, 0,44 Kohlenſ., und 0,40 Stickgas; in dem aus größern Quantitäten raſch verpuffenden Pulvers entwickelten Gasgemenge fehlt das Salpetergas ganz, es beſtehet aus 0,09 ſchwefligſ. Gas, 0,25 kohlenſ. Gas, 0,25 Kohlenoxydgas und 0,41 Stickgas. — In explodirendem Schießpulver werden kleine darin befindliche Stückchen Silber und Kupfer geſchmolzen: Kupfer braucht zum Schmelzen eine Weißglühhitze von 27° W. = 2030° R.; allein der Schwefel befördert durch ſeine Verbindung das Schmelzen des Kupfers; daher nimmt man die durch das Verbrennen des Schießpulvers hervorgebrachte T. nur = + 1500 bis + 1600°, im Mittel alſo = + 1550° R. an.

Das Schießpulver kann über 0,14 Feuchtigkeit aus der Atm. abſorbiren; hat es nicht mehr als 0,05 Feuchtigkeit abſorbirt, ſo erhält es durch Trocknen wieder ſeine vorige Wirkſamkeit; enthält es aber mehr Feuchtigkeit, ſo verliert es die Eigenſchaft raſch zu verbrennen, und beym Trocknen überziehen ſich die einzelnen Körner mit einer Salpeterkruſte, wodurch die gleichförmige Mengung und folglich auch die Wirkſamkeit des Pulvers leidet. Selbſt gutes, einige Zeit in Berührung mit der Atm. aufbewahrtes, ſcheinbar ganz trocknes Pulver enthält wenigſtens 0,02 Waſſer. — Die Angabe einiger Phyſiker, daß das Schießpulver beſſer durch glühende Körper, z. B. durch glühende Kohle, durch den Lunten, durch die mittelſt Stahl und Stein hervorgebrachten Funken, als durch die Flamme entzündet werde, iſt dahin zu berichtigen, daß das Schießpulver durch jede Flamme eben ſo gut als durch glühende Körper entzündet wird, wenn ſich das Schießpulver über der Flamme befindet, weil jede Flamme als brennendes Gas nur nach oben beträchtlich erhitzend wirkt. Bey Alkohol, der über Schießpulver, ohne daſſelbe zu entzünden, abbrennt, tritt nebſt dieſem noch der Umſtand ein, daß Alkohol durch ſeinen Waſſergehalt das Schießpulver befeuchtet zurückläßt. Werden an einer Glasröhre hängende Schießpulverkörner in eine Weingeiſtflamme gebracht, wird die Weingeiſtflamme durch ein Löthrohr auf Schießpulver geblaſen, wirkt überhaupt was immer für eine Flamme ſo auf das Schießpulver, daß ſie daſſelbe, wenn auch nur in Einem Puncte ſchnell auf + 240° R. erhitzet, ſo explodirt es augenblicklich. Meineke gibt die zur Entzündung des Schießpulvers erforderliche T. = + 420° F. = + 173° R. an. — Durch elektr.

Funken (Scholz Phyſ. 338) und durch die von lebendigem Kalke beym Befeuchten mit Waſſer hervorgebrachte Hitze (§. 378) wird es ebenfalls entzündet. — Ein Gemenge von Salpeter mit Kohle leiſtet auch die Wirkungen des Schießpulvers, aber in viel geringerem Grade; denn erſtens entzündet es ſich ſchwieriger, zweytens verbrennet es langſamer. Ein Gemenge von Salpeter bloß mit Schwefel ohne Kohle verpufft zwar, wenn es hinlänglich erhitzt wird, gibt aber ein ganz unwirkſames Schießpulver. — Welchen Dienſt leiſtet jeder Gemengtheil des Schießpulvers bey der Exploſion und bey den Wirkungen desſelben? Daß die Entzündung von dem Schwefel oder von der Kohle ausgehe, iſt gewiß; welcher aber von dieſen zwey Gemengtheilen den Anfang mache, läßt ſich ſchwer beſtimmen. Wir wiſſen, daß ſich Schwefel bey einer T. = + 234° R. entzündet (§. 149), Kohle aber dazu Glühhitze braucht (209): auf der andern Seite ſehen wir, daß ſehr fein vertheilte Kohle leichter Feuer fängt als Schwefel; denn wir entzünden mittelſt der Stahlfunken erſt den Zunder (z. B. verkohlte Leinwand), dann mit dieſem das Schwefelholz, und mit dieſem endlich wieder den Docht. Nach Meineke ſoll ſowohl Kohle als Schwefel durch die wechſelſeitige Vermengung entzündlicher werden. Jedes Stäubchen Kohle und Schwefel iſt von mehreren Salpeterſtäubchen umhüllt: der Salpeter wird durch die Hitze des entzündeten Kohlen- oder Schwefelſtäubchens zerſetzt, liefert Sauerſtoffgas, in welchem nun andere Kohlentheilchen verbrennen und dadurch die Entzündung mit raſch zunehmender Schnelligkeit weiter verbreiten. Der Schwefel verbrennet nicht, ſondern verbindet ſich mit dem Kalium des Salpeters und bildet damit als Kaliumſulfurid den Hauptbeſtandtheil des Pulverſchleimes. Durch die Verbindung des Sauerſtoffs der Salpeterſ. mit der Kohle bildet ſich Kohlenſ. und Kohlenoxydgas, aus der zerſetzten Salpeterſ. wird das Stickgas frey; dieſe drey Gasarten haben bey der hohen T., unter der ſie entſtehen, eine ſo ungeheure Elaſticität, daß derſelben die angeſtaunten Wirkungen des Schießpulvers ohne Anſtand zugeſchrieben werden können. — Was trägt der Schwefel zu den Wirkungen des Schießpulvers bey, da er nur ſehr wenig elaſtiſche Flüſſigkeit bildet? Indem ein Gemenge von Salpeter und Kohle ohne Schwefel ſchwerer entzündlich iſt und langſamer verbrennt als das gewöhnliche Schießpulver, ſo muß der Schwefel die Entzündlichkeit vermehren und das raſche Verbrennen bewirken. Die letzte Wirkung leiſtet der Schwefel auf dreyfache Art: 1) vermehrt er die Menge des Sauerſtoffgas, indem er ſich mit dem Kalium verbindet und dadurch den Sauerſt. des Kali in Freyheit ſetzet; 2) erhöhet er durch ſeine V.

zum Kalium die Zerlegbarkeit des Salpeters; 3) bildet der kleine Theil desſelben, welcher verbrennet, eine Flamme, welche raſch durch alle Zwiſchenräume des gekörnten Pulvers dringt und dadurch die Entzündung gleichſam augenblicklich durch die ganze Pulvermaſſe verbreitet; während von der bloß glühenden Kohle nur immer ein Stäubchen die benachbarten entzünden, die Entzündung ſich alſo nur langſam von einem Korne zum andern fortpflanzen kann. Schießpulver bloß aus Salpeter und Schwefel ohne alle Kohle entzündet ſich durch bloße Stahlfunken gar nicht, verbrennet ſehr langſam und häufig nicht vollſtändig, iſt ſehr unwirkſam. — In der Torricelliſchen und Guerikeſchen Leere entzündet ſich das Schießpulver nicht, und explodirt daher auch nicht; ſondern beym Erhitzen ſteigt ein dichter Dampf auf, der von Schwefeldämpfen, die etwas Kohlenſtaub mitreißen, gebildet wird, und den größten Theil der Kohle findet man auf dem geſchmolzenen Salpeter ſchwimmen. Die Urſache iſt einleuchtend: damit das Schießpulver explodire, muß Kohle oder Schwefel zu brennen anfangen, durch dieſes Verbrennen Salpeter zerſetzt, Sauerſtoffgas entwickelt werden u. ſ. w. Damit aber Schwefel oder Kohle zu brennen anfange, bedarf es der Gegenwart von Sauerſtoffgas oder von atm. L. Der Schwefel kann aber nicht mehr in atm. L. verbrennen, die 15 Mahl verdünnt iſt, und die Kohle erliſcht in atm. L., die nicht ein Mahl ſo weit verdünnt worden iſt. Aus demſelben Umſtande wird man ſich erklären können, warum in verdichteter atm. L. die Exploſion ſtärker als in verdünnter iſt; warum in enge Räume eingeſchloſſenes Schießpulver heftiger detonirt, als frey daliegendes; wie auch, warum das Pulver ſelbſt in ſolchen Gasarten verpufft, welche das Verbrennen zu unterhalten nicht tauglich ſind, wie z. B. in kohlenſ. Gas, in Stickgas, in Waſſerſtoffgas und dgl. m. Die Verſuche über die Entzündlichkeit des Schießpulvers in den nicht comburirenden (§. 116) Gasarten wurden gewöhnlich ſo angeſtellt, daß man Pulver in einem mit kohlenſ. Gas oder Stickgas u. ſ. w. gefüllten Glascylinder mittelſt eines Brennglaſes bis zur Entzündung erhitzte. Durch die Einwirkung des Brennpunctes auf das Schießpulver wurde Sauerſtoffgas aus dem Salpeter entwickelt, welches ſich wegen des Widerſtandes der nicht comburirenden Gasart nicht ſchnell genug vom Pulver entfernen konnte, daher dem erhitzten Schwefel zum Verbrennen diente. Wie aber ein Mahl nur ein Stäubchen Kohle oder Schwefel entzündet war, d. h. zu verbrennen anfing, hatten die umgebenden Gasarten keinen Einfluß mehr auf die Exploſion. Schwerlich würde ſich Pulver in nicht comburirenden Gasarten durch die Funken eines gewöhnlichen Flintenſchloſſes entzünden laſſen. Aus den verſchiede-

nen Reſultaten, welche die Verſuche geben mußten, je nachdem ſie auf die eine oder auf die andere Art angeſtellt wurden, kann man ſich auch die verſchiedenen Angaben über das Verhalten des Schießpulvers in verſchiedenen Gasarten erklären. — Annähernde Reſultate zur Schätzung der Kraft des Schießpulvers wird folgende Berechnung liefern, welcher öſterreichiſches, trockenes, in einem ganz geſchloſſenen Raume möglichſt vollkommen verpuffendes Scheibenpulver zum Grunde liegt.

1000 Gran = 3,926 KZoll Schießpulver beſtehen aus

- 739,6 Gran Salpeter
  - 395,4 Gran Salpeterſ.
    - 292 Gran = 811,04 W. KZoll Sauerſtoffgas
    - 103,4 Gran = 324 W. KZoll Stickgas
  - 344,2 Gran Kali
    - 18,48 Gran Kali
    - 55,21 Gran = 153,4 KZoll Sauerſtoffgas
    - 270,5 Gran Kalium.
- 129,4 Gran Kohle
- 111 Gran Schwefel
- 20 Gran Waſſer = 98,32 Waſſerdampf von 0 R.

Wenn ſich die ganzen 111 Gran Schwefel mit Kalium zu Proſulfuride verbinden, ſo brauchen ſie nur 270,5 Gran Kalium: ſo viel Kalium iſt aber in 325,72 Gran Kali enthalten, folglich bleiben 18,48 Gran Kali unzerſetzt. Die ſtarren Verbrennungsproducte von 1000 Gran Schießpulver beſtehen demnach aus 381,5 Gran Kaliumproſulfurid und 18,48 Gran Kali, zuſammen alſo aus 400 Gran Pulverſchleim. — 129,4 Gthle. Kohle brauchen 342,64 Gran = 951,7 KZoll Sauerſtoffgas, und bilden damit 472,04 Gr. = 951,7 KZoll kohlenſ. Gas: es bleiben alſo 4,57 Gran = 12,74 KZoll Sauerſtoffgas übrig. Bey dem vollſtändigſten Verbrennen von 1000 Gran Schießpulver entwickeln ſich demnach an permanenten Gasarten 951,7 KZ. kohlenſ. Gas, 12,74 KZoll Sauerſtoffgas, 324 KZoll Stickgas. Die 20 Gran Waſſer geben 98,32 KZoll eiskalten Dampf, dadurch wird die Summe der elaſtiſchen Flüſſigkeiten, welche ſich beym Verpuffen von 1000 Gran Schießpulver entwickeln, auf 1386,76 KZoll vermehret. Das Volumen der genannten elaſtiſchen Flüſſigkeiten iſt für den Eispunct berechnet: nun entſtehen ſie aber in dem explodirenden Schießpulver bey einer T. von 1550° R., und elaſtiſche Flüſſigkeiten vermehren ihr Volumen für jeden Grad R. um 0,0047 ihres Volumens bey der Eistemperatur; folglich für 1550° R. um das 7,285fache: jene

1386,76 KZoll eiskalter elaſtiſcher Flüſſigkeiten werden alſo in dem Augenblicke ihrer Entwicklung aus dem Schießpulver einen Raum von 1386,76 + 10102 (nähmlich 1386,76 × 7,285) = 11489 KZoll einzunehmen trachten. Da aber 0,4 von den 3,926 KZoll Raum, welche die 1000 Gran Schießpulver einnahmen, von dem zurückbleibenden Pulverſchleime erfüllt werden, ſo bleiben den elaſtiſchen Flüſſigkeiten nur 3,926 × 0,6 = 2,36 KZoll Raum übrig: ſie ſind folglich auf den 5000ſten Theil des Raumes, den ſie einzunehmen ſtreben, zuſammengepreßt, üben alſo durch ihre Elaſticität eine Kraft aus, die dem 5000fachen Drucke der Atm., oder (wie man zu ſagen pflegt) dem Drucke von 5000 Atmoſphären gleich kommt. — Dieſes Reſultat gibt die Berechnung. Meineke erhielt bey ſeinen Verſuchen aus 1000 W. Gran verbrannten Schießpulvers nur 778 W. KZoll permanente Gasarten, worin gar kein Sauerſtoffgas zu entdecken war, welches aber nebſt kohlenſ. Gas und Stickgas, noch Kohlenoxydgas und etwas ſchwefligſ. Gas enthielt; ſo wie ſich in dem Rückſtande nebſt Kaliumſulfuride und Kali auch etwas kohlenſ., ſchwefligſ. und ſchwefelſ. Kali, nebſt einer nicht unbeträchtlichen Menge unverbrannter Kohle fand. Die Reſultate dieſer Unterſuchung beweiſen, daß bey der Verpuffung des Schießpulvers die Zerlegung nicht ſo vollſtändig geſchieht, wie ſie oben dargeſtellt wurde; daß ſich wahrſcheinlich aller Sauerſt. des Kali mit Schwefel zu Schwefelſ. und zu ſchwefliger S. verbindet; daß ein beträchtlicher Theil des Kohlenſtoffes gar nicht, ein anderer Theil bloß zu Kohlenoxydgas verbrennet; daß ein Theil des gebildeten kohlenſ. Gas von dem Kali gebunden wird; daß das Kalium mit Schwefel nicht Proſulfurid, ſondern zum Theil Perſulfurid bildet u. ſ. w. Rechnet man zu jenen 778 KZoll permanenter Gasarten noch die 98,32 KZoll Waſſerdämpfe, und berechnet man das Volumen dieſer elaſtiſchen Flüſſigkeiten für + 1550° R., ſo erhält man 7260 KZoll derſelben, welche auf einen Raum von 2,36 KZoll zuſammengepreßt ſind, daher mit einer Kraft, die dem Drucke von 3080 Atmoſphären gleich iſt, ihren Raum zu erweitern ſtreben. Dieſe Berechnung iſt bey ihrer Anwendung auf unſere Feuerwaffen auch in ſo fern zu modificiren, als das Verbrennen des Schießpulvers zwar ſehr ſchnell, aber doch nicht augenblicklich geſchieht, als daher die bereits in Bewegung geſetzte Kugel den Raum für die Gasarten ſchon erweitert, während die letzten Portionen Pulvers erſt zu verbrennen anfangen, und als daher diejenige Portion Pulver, welche erſt verbrennt, wenn die Kugel den Lauf ſchon verläßt, zur Bewegung derſelben gar nichts mehr beyträgt; als eine nicht unbedeutende Menge der elaſt. Flüſſigkeiten durch das Zündloch entgeht u. dgl. m. Man

ſieht daraus, wie viel darauf ankömmt, daß das Pulver ſo ſchnell als möglich verbrenne; daß die Entzundung einer großeren Pulvermaſſe von der Mitte ausgehe; daß die Länge des Rohres mit der Große der Ladung in einem gewiſſen Verhältniſſe ſtehe; warum das Sprengpulver bey ſeiner Anwendungsart noch ſehr gute Wirkungen leiſtet, wenn es auch vermöge der Qualität ſeiner Ingredienzien etwas langſamer verbrennt u. dgl. m. — Warum knallt ein Feuergewehr, da doch eine Windbüchſe nicht knallt? Weil in jener die glühenden Gasarten ſich, wie ſie beym Austritte aus dem Laufe abkühlen, ſchnell wieder zuſammenziehen, was die bloß comprimirte atm. L. der Windbüchſe nicht thut. Woher kömmt die Flamme an der Mündung eines losgehenden Feuergewehres? Die elaſtiſchen Flüſſigkeiten treten glühend aus dem Laufe, und glühendes Gas iſt Flamme; dann kann das austretende Kohlenoxydgas zu kohlenſ. Gas, das ſchwefligſ. Gas zu Schwefelſ. verbrennen; endlich kann während der Explosion durch Zerlegung des Waſſers oder durch den Waſſerſtoff der Pflanzenkohle (§. 208) etwas Kohlenwaſſerſtoffgas entſtanden ſeyn, welches nun in Berührung mit der Atm. auflodert. — Graf Rumford erkläret die Kraft des Schießpulvers aus den Waſſerdämpfen und weiſet den übrigen Ingredienzien des Schießpulvers bloß das Geſchäft an, durch die bey ihrem Verbrennen entwickelte Hitze das darin enthaltene Waſſer ſchnell in Dämpfe von einer außerordentlichen Spannung zu verwandeln: nach G. Rumford iſt daher ein Feuergewehr eine chemiſche Dampfmaſchine, nach Andern hingegen eine chemiſche Windbüchſe. — Mit Kohle und Schwefel gibt ſalpeterſ. Natron ein ſehr ſchwer entzündliches und langſam verbrennendes, ſalpeterſ. Ammoniak ein ganz unwirkſames Schießpulver: beyde ziehen etwas Feuchtigkeit an.

640. Soll Schießpulver auf das Verhältniß ſeiner Gemengtheile unterſuchet werden, ſo wird eine gewogene Menge desſelben zuerſt im Marienbade getrocknet: der Gewichtsverluſt zeigt die Menge des hygrometriſchen Waſſers an. Dann wird dieſelbe Menge Pulver mit kochendem Waſſer ausgelaugt, die Lauge filtrirt, der auf dem Filtrum bleibende Rückſtand von Kohle und Schwefel gut abgewaſchen, aus der durchgelaufenen Flüſſigkeit aber ſo wie aus den Abwaſchwaſchwäſſern durch Abdampfen der Salpeter gewonnen. Um die Kohle vom Schwefel zu trennen, unterwarf man ehemahls den auf dem Filtrum bleibenden Rückſtand einer Sublimation; allein der ſublimirende

Schwefel riß immer etwas Kohle mit, und bey der Kohle blieb auch ſtets, ſelbſt wenn man den Boden des Sublimirgefäßes bis zum Glühen erhitzte, beyläufig 0,024 ihres Gewichtes Schwefel zurück. Später kochte man den genannten Rückſtand wiederhohlt mit einer Aetzlauge (nach Einigen wohl auch mit Terpenthinöhle), mit welcher der Schwefel, in Schwefelwaſſerſtoffſ. verwandelt, ſich verband, während die Kohle zurückblieb. Die Kohle wurde gut abgewaſchen, getrocknet und gewogen. Das was der Gewichtsſumme des Salpeters und der Kohle zum Totalgewichte des in Unterſuchung genommenen Salpeters noch abging, brachte man als Gewicht des Schwefels in Rechnung. Man kann auch den nach dem Auslaugen bleibenden Rückſtand von Schwefel und Kohle mit dem gleichen Gewichte ſchwefelſäurefreyen kohlenſ. Kali oder Natron und mit dem vierfachen Gewichte Salpeter gemengt, in einem Platintiegel glühen, das nach dem ruhigen Verbrennen weißgewordene Gemenge in Waſſer auflöſen, die Auflöſung mit reiner Salpeterſ. neutraliſiren, dann daraus mittelſt ſalzſ. Barytes die Schwefelſ. fällen, aus dem Gewichte des erhaltenen ſchwefelſ. Barytes die Menge der Schwefelſ. und aus dieſer die Menge des Schwefels berechnen. Am beſten iſt es, zwey Portionen Pulver der Unterſuchung zu unterwerfen; aus der einen durch Auslaugen den Salpetergehalt und durch Kochen des Rückſtandes mit Kalilauge den Kohlengehalt, aus der andern aber durch Mengen mit dem gleichen Gewichte kohlenſſ. Kali und Salpeter, durch Verbrennen, Auflöſen, Neutraliſiren, Fällen mit einem aufgelöſten Barytſalze u. ſ. w. den Schwefelgehalt zu beſtimmen. Sämmtliche durch die Analyſe erhaltenen einzelnen Gemengtheile müſſen ebenfalls im Waſſerbade getrocknet werden, und ſo gewogen muß ihre Gewichtsſumme dem Gewichte des in Unterſuchung genommenen, im Waſſerbade getrockneten Pulvers gleich ſeyn. Der durch Auslaugen erhaltene Salpeter kann dann weiter auf ſeine Reinheit unterſucht werden.

Außer dem gewöhnlichen Schießpulver macht man mit Salpeter, Schwefel, Kohle u. dgl. m. noch andere brennbare Zuſammenſezzungen, zum Gebrauche der Artillerie und der Luſtfeuerwerkerey. Der Raketenſatz beſteht aus 0,576 Salpeter, 0,270 Kohle, und 0,154 Schwefel; der Satz für Leuchtkugeln aus 0,745

Salpeter, 0,170 Schwefel, 0,032 Kohle, 0,030 Harz, 0,025 Sägeſpänen; der Satz für Schwärmer aus 0,700 Salpeter, 0,154 Mehlpulver, 0,134 Schwefel, 0,022 Harz; der Satz für das bengaliſche Feuer aus 0,7 Salpeter, 0,2 Schwefel und 0,1 Spießglanz; der Satz für die römiſchen Lichter aus 0,48 Pulver, 0,13 Salpeter, 0,03 Schwefel, 0,36 Eiſenſpäne. Hierher gehören auch die Mengungen zur Bereitung der trocken bleibenden Spießglanzleber (448*), des ſchweißtreibenden Spießglanzes (447*), des ſchwarzen, weißen und rohen Flußes (§. 304. 592), ferner Beaume's ſchneller Fluß, der aus 0,60 Salpeter, 0,20 Schwefel und 0,20 Sägeſpänpulver beſtehet, und mittelſt deſſen man eine darein gepackte kleine Silbermünze in einer Nußſchale zu einem Korne (von Silberſulfurid) ſchmelzen kann; wie auch das Knallpulver, welches aus 0,50 Salpeter, 0,33 trockener, gereinigter Pottaſche, und 0,17 Schwefel beſtehet: wird dieſes Gemenge in einem eiſernen Löffel über Kohlenfeuer langſam erhitzt, ſo entwickelt ſich Schwefelwaſſerſtoffgas und Sauerſtoffgas; dieſe bilden in der zähflüſſig-geſchmolzenen Maſſe gleichſam Knallluftblaſen, entzünden ſich bey ſteigender Hitze und verbrennen mit einem ſtarken Knalle. Vielleicht trägt auch die plötzliche Verbrennung des anfangs gebildeten Kaliumſulfurids zu ſchwefelſ. Kali mittelſt des Sauerſt. der Salpeterſ. unter Freywerden von Stickgas zur Verpuffung viel bey. — Uebrigens wird der Salpeter auch zur Bereitung der Salpeterſäure, zum Theil noch zur Bereitung der Schwefelſ., der Chromſ., Antimonſ., Arſenikſ. u. dgl. m., zum Beitzen des Feuerſchwammes, zum Einpöckeln gewiſſer Fleiſchſorten, als Arzneymittel u. dgl. m. häufig gebraucht. — Vermöge der Art ſeines Vorkommens mußte der Salpeter ſchon den Alten bekannt ſeyn: Plinius begreift aber unter dem Nahmen nitron nebſt dem Salpeter auch das ebenfalls aus der Erde witternde kohlenſ. Natron. Die Erfindung des Schießpulvers eignen ſich die Chineſen ſchon mehrere tauſend Jahre vor deſſen Bekanntwerdung in Europa zu: wahrſcheinlich iſt es aber durch Verbeſſerung zufällig entdeckter, verpuffender Gemenge von Salpeter mit brennbaren Stoffen zu verſchiedenen Zeiten und an vielen Orten gleichſam nach und nach erfunden worden. Die erſten Spuren von Schießpulver finden ſich in den Schriften von Roger Baco (de nullitate magiae), und von ſeinen Gebrauche im Kriege in der erſten Hälfte des 14ten Jahrhunderts. (C. F. Beckers th. pract. Anleitung zur künſtlichen Erzeugung des Salpeters. Braunſchweig 1814. — Tromsdorff's allg. verſtändliche Anleitung zur Salpeterbereitung. Erfurt 1802. — A. F. Gehlen's faßliche Anleitung zur Erzeugung und Gewinnung des Salpeters zunächſt

für Landleute 2. Auflage. Nürnberg 1812. — Kaſtner's deutſcher Gewerbsfreund B. 2 und 3. — Ingenhouß's vermiſchte Schriften 1. 334. — Graf Rumford in Gilb. A. 4. — Prouſt im Journal de phys. 71. — Collin und Taillefert in annal de chim. et phys. 12. 387. — Traité de l'art de fabriquer la poudre à canon, par MM. Bottée et Riffault. Paris 1811. Dieſes mit 40 Kupfertafeln verſehene und von F. Wolf ins Deutſche überſetzte Werk (Anweiſung, das Schießpulver zu bereiten, Berlin 1816) enthält zugleich eine ausführliche Beſchreibung der Salpeter-, Schwefel-, Kohlen- und Pottaſchenerzeugung u. dgl. m. — J. L. G. Meineke über das Schießpulver. Halle 1814. — G. W. Muncke über das Schießpulver. Marburg 1817. — Wiener Feuerwerker, oder Anleitung zur Erzeugung aller Kunſt- und Luſtfeuer zu Waſſer- und zu Landfeuerwerken u. ſ. w. durch L. v. L—e. Mit 13 illum. Kupfertafeln. Wien bey Gerold 1818.

641. Das ſalpeterſ. Natron, der Rhomboidal- oder kubiſche Salpeter $\dot{N}a\overset{.....}{A} = 106{,}8$. $0{,}365\,\dot{N}a + 0{,}635\,\overset{.....}{A}$ wird am leichteſten durch Zerlegung des ſalpeterſ. Kalkes mittelſt kohlenſ. oder ſchwefelſ. Natrons erhalten, kryſtalliſirt in Rhomben, welche dem Kernkryſtalle des Kalkſpathes vollkommen ähnlich ſind, ſich in 3 Thle. kaltem und in weniger als 1 Thl. heißem Waſſer auflöſen, an der Atm. etwas feucht werden, etwas bitterer als der gewöhnliche prismatiſche Salpeter ſchmecken, mit brennbaren Körpern ſchwächer und langſamer, mit Kohle mit gelben Lichte verbrennen, daher auch ein drey Mahl ſchwächeres Schießpulver geben, beym Glühen nicht vollkommen in Sauerſtoffgas und Stickgas zerlegt werden, indem auch ſalpetrige S., Salpetergas und oxydirtes Stickgas entweichen.

In dem peruaniſchen Diſtricte Atacama findet man auf einer ausgedehnten thonigen Strecke theils ganz reines, theils mit Thon vermengtes ſalpeterſ. Natron in Lagen von verſchiedener Dicke. Man hat davon ſchon mehr als 40000 Zent. gewonnen, und die Eigenthümer machen ſich anheiſchig, jede Beſtellung darauf zu befriedigen (Annal. de chim. et phys. 18. 443.). Wenn auch das ſalpeterſ. Natron zur Schießpulverfabrication nicht taugt, ſo wäre es doch zur Bereitung von Salpeterſ., zu Feuerwerksſätzen und dgl. ſehr anwendbar: darauf gründet ſich Longchamp's Vorſchlag, bey der gewöhnlichen Salpeterbereitung das Grundwaſſer mit Glauberſalze zu brechen, um ſalpeterſ. Natron zu erzeugen.

Das ſalpeterſ. Natron läßt ſich durch ſalzſ. Kali in ſalzſ. Natron und ſalpeterſ. Kali umſtalten.

642. Das ſalpeterſ. Lithion kryſtalliſirt in geſchobenen, vierſeitigen, ſchon beym mäßigen Erwärmen ſchmelzenden, an der Atm. ſchnell zerfließlichen, in Waſſer und Alkohol leicht löslichen Säulen. — Der ſalpeterſ. Baryt $\dot{Ba}\overset{.....}{A} = 163,4$. $0,582\ Ba + 0,418\ \overset{.....}{A}$, den man durch Zerlegung des kohlenſ. oder ſchwefelwaſſerſtoffſ. Barytes mit Salpeterſ. erhält, kryſtalliſirt in weißen, an der Atm. unveränderlichen Oktaedern, welche ſcharf und bitter ſchmecken, 9 Thle. kaltes, nicht ganz 3 Thle. heißes Waſſer zur Auflöſung bedürfen, in Alkohol gar nicht auflöslich ſind; welche beym Erwärmen für ſich anfangs verkniſtern, bald ſchmelzen, dann wie alle ſalpeterſ. Salze zerlegt werden, wenn das Glühen in einem Silbertiegel geſchieht, reinen Baryt (§. 368), in einem Platintiegel aber eine Verbindung von Baryt mit Platinoxyde zurücklaſſen; welche mit brennbaren Körpern erhitzt nur ſchwach verpuffen. — Der ſalpeterſ. Strontian $\dot{Sr}\overset{.....}{A} = 132,43$. $0,488\ Sr + 0,512\ \overset{.....}{A}$ welcher nach derſelben Methode wie der ſalpeterſ. Baryt bereitet wird, unterſcheidet ſich von dem letzteren durch einen weniger ſcharfen Geſchmack, durch mindere Schmelzbarkeit, leichtere Löslichkeit im kalten und heißen Waſſer (von dem erſtern braucht er 5 von dem letzten 0,5 Thle.), durch die Fähigkeit die Flamme der Körper, mit denen er verbrennet oder verpufft ſchön roth zu färben. Aus der letzten Urſache wird er zu dem ſogenannten rothen Feuer (0,64 ſalpeterſ. Strontian, 0,21 Schwefel, 0,08 chlorigſ. Kali, 0,06 Spießglanz, 0,01 Sägeſpänen) angewendet; die Miſchung zu dem letzteren ſoll pyrophoriſch ſeyn. — Der ſalpeterſ. Kalk $\dot{Ca}\overset{.....}{A} = 103,2$. $0,345\ Ca + 0,655\ \overset{.....}{A}$ der Hauptbeſtandtheil des Grundwaſſers (§. 634) und mehrerer Brunnenwaſſer, des an Kalkmauern auswitternden Salzes, welches auch häufig unreifer Salpeter genannt wird, kryſtalliſirt nur ſchwierig in 6ſeitigen Säulen, die ſich in lange Pyramiden endigen, zerfließt äußerſt ſchnell an der Atm., braucht nur 0,25 Thle. kaltes Waſſer zur Löſung, löſet ſich in jedem Verhältniſſe im warmen Waſſer, und zu gleichen Theilen in heißem Alkohol auf, wird beym Glühen zuerſt in eine Verbindung von Kalk mit ſalpetriger S., dann mit Salpetergas, endlich mit oxydirtem

Stickgas zerſetzt, welche wegen ihrer phosphoriſchen Eigenſchaften ſchon lange unter dem Nahmen Balduins Phosphor bekannt iſt; verpufft nur ſchwach mit brennbaren Körpern. — Die ſalpeterſ. Bittererde $Mg\ddot{\ddot{A}} = 93{,}53$. $0{,}275\ Mg + 0{,}725\ \ddot{\ddot{A}}$ kömmt gewöhnlich in kleinerem Verhältniſſe mit dem ſalpeterſ. Kalke vor, kryſtalliſirt ſchwierig in leicht ſchmelzbaren und ſchnell zerfließlichen, geſchobenen vierſeitigen Säulen oder Nadeln, welche ſich in abſolutem Alkohol beynahe gar nicht, aber in 9 Thlen. Alkohol von 0,840 ſp. G. auflöſen, und ſich übrigens wie die Kryſtalle des ſalpeterſ. Kalkes verhalten. Die Nadeln des ſalpeterſ. Bittererde Ammoniaks $AH^3\ddot{\ddot{A}} + 2\ Mg\ddot{\ddot{A}}$ brauchen 11 Thle. kaltes Waſſer zur Löſung, ziehen an der Atm. etwas Feuchtigkeit an.

Bergmann ſah ein ſchwerlösliches 3faches Salz niederfallen, als er eine geſättigte ſalpeterſ. Kalklöſung mit einer ebenfalls geſättigten ſalpeterſ. Bittererdelöſung vermiſchte. — Salpeterſ. Kalk kömmt zugleich mit ſalpeterſ. Alaunerde und mit Bitterſalze in ungeheurer Menge in einer Kalkhöhle bey Jefferſonville in Nordamerika vor (Edinb. philos. mag. 11. 31.).

643. Die Auflöſung der ſalpeterſ. Alaunerde $\dot{A}l\ddot{\ddot{A}} = 89{,}1$. $0{,}24\ \dot{A}l + 0{,}76\ \ddot{\ddot{A}}$ bildet beym Abdampfen eine zähe, gummiartige, ſauer und herb ſchmeckende, Lakmus röthende Maſſe, aus der nur ſchwierig feine Blättchen kryſtalliſiren, iſt in Waſſer und Alkohol leicht löslich, zieht Feuchtigkeit aus der Atm. an, läßt beym Erhitzen die Säure unzerſetzt fahren, und beym Zuſatze von Ammoniak, ſelbſt im Uebermaße, baſiſche ſalpeterſ. Alaunerde als eine kleiſterartige Subſtanz fallen. — Die ſalpeterſ. Zirkonerde iſt von der ſalpeterſ. Alaunerde nur darin verſchieden, daß die zu einer gelben, gummiartigen Maſſe concentrirte Auflöſung derſelben beym Vermiſchen mit Waſſer unauflösliche ſchleimige Klumpen zurück läßt. — Die ſalpeterſ. Thorerde unterſcheidet ſich von der ſalpeterſ. Alaunerde vorzüglich dadurch, daß ihre wäſſerige Auflöſung ſchon beym Kochen den größten Theil der Erde fallen läßt (§. 405. 406.). — Die ſalpeterſ. Süßerde iſt unkryſtalliſirbar; ihre Auflöſung wird beym Abdampfen zuerſt zu einem dehnbaren Teige, dann zu einem weißen, ſüß, hintennach herb

ſchmeckenden, leicht ſchmelzbaren, an der Atm. zerfließlichen, in Waſſer und Alkohol leicht auflöslichen, durch ſtärkere Hitze leicht zerlegbaren Pulver. — Die Auflöſung des Yttererdehydrates in Salpeterſ. erhält beym ſtärkeren Abdampfen Honigconſiſtenz (und wird nach Vauquelin beym Erkalten ſteinhart), zieht die Feuchtigkeit der Atm. an.

644. Das Cererperoxyd bildet mit Salpeterſ. nur ſchwierig eine gelbe Auflöſung, das Cererprotoxyd ſtellet damit ein gelbliches, nicht kryſtalliſirbares, ſüß und ſtechend ſchmeckendes, ſehr leicht in Waſſer und in 2 Thlen. Alkohol lösliches Salz dar, welches durch Ueberſchuß an Säure kryſtalliſirbar wird. — Das ſalpeterſ. Uranoxyd $UO^{1\frac{1}{2}}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{A}^{1\frac{1}{2}} = 272{,}89$. $0{,}616\ UO^{1\frac{1}{2}} + 0{,}384\ \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{A}$ kryſtalliſirt in ſchönen citronengelben Tafeln oder kurzen Säulen, welche an der Atm. unveränderlich, in Waſſer, Alkohol und Ather leicht auflöslich ſind. — Das Manganperoxyd löſet ſich in Salpeterſ. nur beym Zuſatze von Zucker oder eines andern desoxydirenden Körpers auf, bildet weiße, der Länge nach geſtreifte, an der Atm. zerfließliche, in Waſſer und Alkohol leicht lösliche Nadeln von ſalpeterſ. Manganprotoxyd. — Das Chromprotoxydhydrat löſet ſich in Salpeterſ. leicht auf: die Auflöſung, welche durch das reflectirte Licht blau, durch das gebrochene aber roth erſcheint, entwickelt nach dem Abdampfen bis zur Trockene und beym gelinden Calciniren Salpetergas, löſet ſich nun mit brauner Farbe zu ſalpeterſ. Chromperoxyde auf, welches gleichfalls nicht kryſtalliſirbar iſt. — Das Tellur löſet ſich in Salpeterſ. leicht auf: aus der ungefärbten Auflöſung, welche das Verdünnen mit Waſſer ohne Zerſetzung erträgt, ſchießen beym Abdampfen feine, nadelförmige Kryſtalle an.

Das Titan wird von der Salpeterſ. nicht angegriffen, und das Titanoxyd verbindet ſich eben ſo wenig als das Tantaloxyd mit der Salpeterſ. zu einem Salze. — Der in einer Löſung des wolframſ. Ammoniaks durch Salpeterſ. bewirkte Niederſchlag enthält etwas Salpeterſ., iſt in reinem Waſſer löslich, wird aus dieſer Löſung aber wieder durch zugeſetzte Salpeterſ. gefället. Aus einer Löſung von wolframſ. Kali fällt beym Zuſetzen von Salpeterſ. ein aus Salpeterſ., Wolframſ. und Kali beſtehendes Salz, welches Scheele anfangs für die reine Wolframſ. hielt. — Mo=

lybdän wird von verdünnter Salpeterſ. ohne Beyhülfe der Wärme zu einer röthlich braunen Flüſſigkeit aufgelöſet, von conc. Salpeterſ. in eine blaß bräunlichrothe Subſtanz verwandelt; die erſtere, welche ſaures ſalpeterſ. Molybdänperoxyd zu ſeyn ſcheint, läßt beym Verſetzen mit Ammoniak nebſt weißen Kryſtallen, ein braunrothes Pulver fallen, welches, ſo wie jene rothe Subſtanz, baſiſches ſalpeterſ. Molybdänperoxyd ſeyn dürfte. Die röthlich braune ſalpeterſ. Molybdänperoxydlöſung wird durch Digeriren mit Molybdänmetall zu blauer ſalpeterſ. Molybdänprotoxydlöſung. Arſenik und Antimon werden von der Salpeterſ. in Säuren verwandelt, ohne damit als Oxyde ſalzartige Verbindungen einzugehen.

645. Das Kobalt wird von der Salpeterſ. heftig angegriffen, und bildet damit eine bräunlich rothe Auflöſung, aus welcher kleine rothe, an der Atm. zerfließliche, ſäulenförmige Kryſtalle anſchießen, welche, wenn ſie gut getrocknet ſind, ohne Gewichtsveränderung in der Hitze blau, in der Kälte wieder roth werden; die mit dieſer Auflöſung geſchriebenen Züge werden durch Erwärmen lebhaft roth. Wird die Lauge bis zur Wiederauflöſung des anfangs gebildeten Niederſchlages mit Ammoniak verſetzt, ſo ſchießt daraus ein dreyfaches, aus Salpeterſ., Kobaltoxyd und Ammoniak beſtehendes, an der Atm. unveränderliches, laugenhaft ſchmeckendes Salz in Würfeln an, welche ſich wie jene des Kochſalzes zu hohlen Pyramiden anhäufen. — Das Wismuth löſet ſich in Salpeterſ. unter lebhafter Entwicklung von Salpetergas auf: die waſſerklare Auflöſung ſetzt vierſeitige Säulen oder Nadeln von neutralem ſalpeterſ. Wismuth $\dot{Bi}\ddot{\ddot{A}} + 3\,Aq = 199{,}74$. $0{,}499\,\dot{Bi} + 0{,}339\,\ddot{\ddot{A}} + 0{,}162\,Aq$ ab, zerfällt aber durch einen Ueberſchuß von Waſſer in ein unauflösliches weißes baſiſches Salz, welches unter dem Nahmen Wismuthweiß, Schminkweiß oder Perlweiß, magisterium bismuthi, bekannt iſt; im Waſſer bleibt der größte Theil der Säure mit nur ſehr wenig Wismuthoxyde aufgelöſet. — Noch heftiger als die zwey vorhergehenden Metalle wird das Zink von der Salpeterſ. angegriffen, indem ſich nicht nur Salpetergas, ſondern auch oxydirtes Stickgas und reines Stickgas entwickelt. Aus der waſſerklaren Auflöſung ſchießen flache, geſtreifte 4ſeitige Säulen an, welche einen ſcharfen Geſchmack haben, in Waſſer und Alkohol leicht

löslich ſind, an der Atm. zerfließen, auf glühenden Kohlen mit röthlichem Feuer verpuffen. — Das ſalpeterſ. Kadmium $\dot{Cd}\,\ddot{\bar{A}} + 4\,Aq = 192{,}27.\ 0{,}415\,\dot{Cd} + 0{,}352\,\ddot{\bar{A}} + 0{,}233\,Aq$ kryſtalliſirt ebenfalls in Säulen und Nadeln, welche an der Atm. zerfließen.

646. Das ſalpeterſ. Bley, oder der Bleyſalpeter $\dot{Pb}\,\ddot{\bar{A}} = 207{,}2.\ 0{,}673\,\dot{Pb} + 0{,}327\,\ddot{\bar{A}}$, erhalten durch Auflöſen von Bley oder von Bleyprotoxyd in Salpeterſ., kryſtalliſirt in abgeſtutzten 3ſeitigen Pyramiden, oder in Oktaedern, welche kein Waſſer enthalten, an der Atm. ſich nicht verändern, 8 Thle. kaltes und weniger heißes Waſſer zur Auflöſung bedürfen, beym Erhitzen anfangs verkniſtern, dann in Bleyoxyd, Sauerſtoffgas und ſalpetrigſ. Dampf (§. 96) zerlegt werden, mit Schwefel gerieben ſchwach verpuffen. Durch Zerlegung der ſalpeterſ. Bleylöſung mittelſt Ammoniaks erhält man ein baſiſches Salz, welches um ſo weniger Säure enthält und in Waſſer um ſo weniger löslich iſt, je mehr Ammoniak man anwendet, und je länger man den anfangs gebildeten Niederſchlag damit digerirt. $\dot{Pb}^2\,\ddot{\bar{A}}$ erhält man auch durch Digeriren einer Bleyſalpeterlöſung über Bleyoxyde: dieſes zerfällt in Berührung mit Kohlenſ. in Bleyſalpeter und kohlenſ. Bley. Die Löſung des Bleyſalpeters wird durch anhaltendes Kochen über metalliſchem Bley in baſiſches unterſalpetrigſ. Bleyoxyd verwandelt. — Wenn man ſehr verdünnte Salpeterſ. bey der T. der Atm. auf Zinn einwirken läßt, ſo erhält man ohne Salpetergasentwicklung eine gelbliche Auflöſung, welche nebſt ſalpeterſ. Zinnprotoxyde auch ſalpeterſ. Ammoniak enthält, und nach einiger Zeit etwas Zinnprotoxyd abſetzet. Läßt man Zinn oder die Auflöſung des ſalpeterſ. Zinnprotoxyds mit Salpeterſ. kochen: ſo wird alles Zinn als weißes Peroxyd ausgeſchieden, und die Flüſſigkeit enthält nichts als ſalpeterſ. Ammoniak aufgelöſet (§. 491*). Das auf ſolche Art ausgeſchiedene Zinnperoxyd iſt, ſelbſt wenn es vorher mit Ammoniak gekocht worden iſt, in jedem Uebermaße von Salpeterſ. ganz unauflöslich (§. 486); das aus einer ſalzſ. Zinnperoxydlöſung mittelſt Ammoniaks ausgeſchiedene Zinnperoxydhydrat löſet ſich in Salpeterſ. leicht zu einer herbſchmeckenden Flüſſigkeit auf, welche aber ſchon bey $+ 40^0$ R. faſt alles Oxyd fallen läßt, und wenn

ſie nicht zugleich ſalpeterſ. Ammoniak enthält, beym Stehen an der Atm. einen Theil des Oxydes ausſcheidet, ihn aber beym Zuſatze von etwas ſalpeterſ. Ammoniak (zu einem dreyfachen Salze von ſalpeterſ. Zinnperoxydammoniak) wieder auflöſet.

Das braune Bleyperoxyd löſet ſich in Salpeterſ. nicht auf; das Mennig zerfällt mit Salpeterſ. in ſich auflöſendes ſalpeterſ. Bleyprotoxyd und in zurückbleibendes braunes Bleyperoxyd (§. 477).

647. Das Eiſen wird von der Salpeterſ. äußerſt heftig angegriffen, ſo daß man ſelbſt durch Einwirkung ſehr verdünnter Säure auf metalliſches Eiſen meiſtens ſalpeterſ. Eiſenperoxyd und nur ſchwierig ſalpeterſ. Eiſenprotoxyd erhält. Eine Auflöſung von Eiſenprotoxyd in conc. Salpeterſ. ſetzet faſt ungefärbte, ſcharf ſchmeckende, an der Atm. zerfließliche, ſich gelb färbende und höher oxydirende 4ſeitige Säulen ab. Das Eiſenperoxyd löſet ſich in Salpeterſ. ſchwierig auf, leichter das Eiſenperoxydhydrat; übrigens erhält man durch Digeriren von metalliſchem Eiſen in Salpeterſ. meiſtens eine gelbbraune Auflöſung von ſalpeterſ. Eiſenperoxyd, welches ſich nicht kryſtalliſiren läßt, ſondern beym Abdampfen bloß zu einer gallertartigen Maſſe gerinnet, und bey etwas ſtärkerer Hitze die Säure fahren läßt. — Aus der blauen Auflöſung des Kupfers in Salpeterſ., welche unter Entwicklung von viel Salpetergas (§. 94) ſehr lebhaft erfolgt, ſchießen blaue, ſcharf ſchmeckende, die Haut ätzende, an der Atm. zerfließliche, in Waſſer und Alkohol leicht auflösliche, geſchobene vierſeitige Säulen von ſalpeterſ. Kupfer $\ddot{Cu}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{A}^2 = 234{,}5$. $0{,}422\ \ddot{Cu} + 0{,}578\ \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{A}$ an, welche beym Erhitzen leicht ſchmelzen, anfangs das Waſſer (0,36), dann eine Portion der Säure fahren laſſen, und zu baſiſchem ſalpeterſ. Kupferoxyde werden, endlich bloß 0,27 Kupferperoxyd zurücklaſſen. Das genannte baſiſche ſalpeterſ. Kupferoxyd $\ddot{Cu}^{1\frac{1}{2}}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{A} + 1\,Aq = 227{,}6$. $0{,}654\ \ddot{Cu} + 0{,}297\ \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{A} + 0{,}049\ Aq$ erhält man auch bey der Zerlegung der ſalpeterſ. Kupferlöſung durch eine unzureichende Menge Kali als ein grünes, geſchmackloſes, in Waſſer kaum, in Säuren leicht lösliches Pulver. Wird die Auflöſung des ſalpeterſ. Kupfers mit einem Uebermaße von Ammoniak verſetzt, ſo wird

ſie ſehr ſchön und geſättigt blau, ſetzt eben ſo gefärbte Kryſtalle von ſalpeterſ. Kupferammoniak ab, derer geiſtige Auflöſung nach dem Abdampfen einen Rückſtand läßt, welcher, gleich dem Knallſilber, bey mäßiger Erwärmung verpuffet. — Die grüne, ſüßlich zuſammenziehend ſchmeckende Auflöſung des Nickels in Salpeterſ., welche ſehr leicht vor ſich geht, ſetzet ſmaragdgrüne 8ſeitige Säulen oder Rhomben ab, welche 0,37 Waſſer enthalten, an der Atm., wenn ſie trocken iſt, verwittern, wenn ſie feucht iſt, zerfließen, in 2 Thlen. kaltem Waſſer und in Alkohol löslich ſind, bey ſchwachem Erhitzen ihr Waſſer verlieren und gelb werden; ſpäter, nach Verluſt eines Theiles der Säure ein olivengrünes, in Waſſer nicht lösliches baſiſches Salz darſtellen, bey fortgeſetztem Erhitzen bloß Nickeloxyd zurücklaſſen. Mit Ammoniak bildet das ſalpeterſ. Nickel ein dreyfaches, grünes, nur undeutlich kryſtalliſirendes, in 3 Thlen. kalten Waſſers auflösliches Salz.

Wird trockener Kupferſalpeter in Stanniol gewickelt, ſo wird er öfters unter Erglühen zerſetzt. Der Kupferſalpeter verpufft mit Kohle nur ſchwach, heftig aber, wenn damit beſtreuter Phosphor mit einem Hammer geſchlagen wird.

648. Wenn man Queckſilber mit ſehr verdünnter Salpeterſ. an einem kühlen Orte ſtehen läßt, oder wenn man Salpeterſ. mit einem großen Uebermaße von Queckſilber ſo lange kocht, bis die Flüſſigkeit gelblich zu werden anfängt, ſo löſet ſich das erſtere ohne beträchtliche Gasentwicklung zu ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyde auf. Dieſelbe Auflöſung erhält man auch, wenn man ſalpeterſ. Queckſilberperoxyd mit laufendem Queckſilber zuſammenreibt, dann die ganze Maſſe in Waſſer auflöſet, welches mit etwas Salpeterſ. angeſäuert iſt. Die Auflöſung, welche unter dem Nahmen der kalt bereiteten ſalpeterſ. Queckſilberauflöſung bekannt iſt, welche immer einen Ueberſchuß an Säure enthält, bey einem hinlänglichen Säureüberſchuße ſich ohne Trübung in jedem Verhältniſſe mit Waſſer verdünnen läßt, welche die Haut ſchwarz färbt, mit desoxydirenden Körpern, z. B. mit ſalzſ. Zinnprotoxyde, Zucker u. dgl. gekocht, Queckſilber fallen läßt, an der Atm. ſich gern höher oxydirt, ſetzet bey hinlänglicher Concentration deutliche, große, weiße Oktaeder von

neutralem ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd $\dot{Hg}\overset{.....}{A}$ $=330,7$. $0,79\ \dot{Hg}+0,21\ \overset{.....}{A}$ ab, welche ſich in Waſſer nicht gänzlich wieder auflöſen, indem ſie in ein zurückbleibendes weißpulveriges baſiſches, und in ein ſich auflöſendes ſaures Salz zerfallen. Daſſelbe baſiſche Salz, welches bey der Behandlung des Queckſilberſalpeters mit kaltem Waſſer zurückbleibt, erhält man auch durch Zerlegung der kalt bereiteten ſalpeterſ. Queckſilberlöſung mit einer unzureichenden Menge Kali. Beym Behandeln der Queckſilberſalpeterkryſtalle mit heißem Waſſer bleibt ein gelbes, noch mehr baſiſches Salz zurück. Wird dieſes gelbe Pulver mit Waſſer längere Zeit gekocht, ſo gibt es noch etwas ſaures Salz an das Waſſer ab, und bleibt als ſalpeterſ. Queckſilberperoxyd mit dem größten Ueberſchuße der Baſis zurück. Die letzte Verbindung erhält man auch, wenn man Queckſilber mit verdünnter heißer Salpeterſ. reibt, oder wenn man eine kalt bereitete ſalpeterſ. Queckſilberauflöſung beynahe bis zur gänzlichen Sättigung der Säure mit Kali verſetzt. Durch Ammoniak fället ſich aus der kalt bereiteten ſalpeterſ. Queckſilberlöſung auflösliches Hahnemann'ſches Queckſilber (§. 529*) als dreyfaches Salz. — Durch Auflöſen von Queckſilber in einem Uebermaße von conc. kochender Salpeterſ. erhält man unter ſtarker Entwicklung von Salpetergas die ſehr ſcharf und ätzend ſchmeckende, die Haut purpurfärbende, verdünnte Salzſ. nicht trübende ſalpeterſ. Queckſilberperoxydlöſung, (die heiß bereitete ſalpeterſ. Queckſilberauflöſung), welche manchmahl dünne Blätter oder feine Nadeln von neutralem ſalpeterſ. Queckſilberperoxyde $\ddot{Hg}\overset{.....}{A}{}^2 = 408,4$. $0,67\ \ddot{Hg}+0,33\ \overset{.....}{A}$ abſetzet, gewöhnlich aber bey hinlänglicher Concentration durch Abdampfen, zu einer kryſtalliniſchen Maſſe erſtarret. Die genannte ſaure Auflöſung verträgt das Verdünnen mit Waſſer nicht, ſondern läßt ein baſiſches Salz fallen. Eben ſo ſind die Kryſtalle oder die kryſtalliniſche Maſſe dieſes Salzes in Waſſer nicht auflöslich; in kaltem Waſſer werden ſie bloß undurchſichtig, ohne ſich aufzulöſen; durch Kochen mit Waſſer läßt ſich beynahe alle Säure wegwaſchen, und es bleibt rothes Oxyd, Brugnatelli's rothes Queckſilberoxyd (§. 529*) zurück. Beym Verſetzen einer ſalpeterſ. Queckſilberperoxydlöſung mit Ammoniak oder mit kohlenſ. Ammoniak, ſchlägt

ſich ein weißes dreyfaches Salz nieder, welches ſich in einem Uebermaße von Ammoniak wieder auflöſet, und beym Verdampfen dieſer Auflöſung ſternförmige Kryſtalle bildet. Beym Erhitzen werden alle Arten von Queckſilberſalpeter zuerſt in rothes Peroxyd (§. 529), dann in Sauerſtoffgas und laufendes Queckſilber verwandelt.

649. Das Silber löſet ſich in der Salpeterſ. wie das Queckſilber auf. Aus dieſer Silberauflöſung kryſtalliſirt nach dem Abdampfen und Abkühlen der Silberſalpeter $\dot{Ag}\,\ddot{\ddot{A}} = 212{,}7.\ \ 0{,}69\ \dot{Ag} + 0{,}31\ \ddot{\ddot{A}}$ in waſſerfreyen, durchſichtigen, 4 oder 6ſeitigen Tafeln, welche ſehr bitter und ätzend ſchmecken, giftig wirken, am Lichte ſich ſchwärzen, alle organiſche Stoffe unverlöſchlich ſchwarz färben, an der Atm. ſich nicht verändern, in dem gleichen Gewichte kalten und in dem halben Gewichte heißen Waſſers auflöslich ſind, und in dieſem Zuſtande die blauen Lakmuspapiere nicht röthen, auch in Alkohol und Aether ſich löſen, beym Erhitzen leicht ſchmelzen, und dann zu einer dunkelgrauen, faſerigen Maſſe, dem ſo genannten Höllenſteine (lapis infernalis) erſtarren, bey fortgeſetzter Hitze in Salpeterſ., ſalpetrige S., Sauerſtoffgas, Stickgas und metalliſches Silber zerlegt werden; welche mit Kohle gemengt ſich unter einem warmen Hammer entzünden, mit Schwefel gemengt ſchwach, mit Phosphor aber ſehr heftig verpuffen.

Zur Darſtellung eines guten Höllenſteines gehöret, nebſt reinem Silber und reiner Salpeterſ., ein hinlänglicher Grad von Schmelzung. Kupferhältiges Silber gibt einen Höllenſtein, der wegen des Gehaltes an ſalpeterſ. Kupfer Feuchtigkeit aus der Atm. anzieht, der auf der feuchten Haut, auf Auswüchſen, in Wunden u. dgl. zerfließt, den Kranken viel unnöthigen Schmerz verurſachet und doch weniger ätzet. Man erkennt den Kupfergehalt des Höllenſteines an der dunklen Farbe, an dem Feuchtwerden an der Atm., an dem Verhalten einer Auflöſung desſelben gegen Eiſen, gegen Ammoniak und gegen eiſenblauſ. Kali (§. 513). Will man aus kupferhältigem Silber guten Höllenſtenſtein bereiten, ſo muß man die Auflöſung des erſteren ſo lange mit Silberoxydhydrat ſchütteln, als ſich noch Kupferoxyd präcipitirt, und bis die Auflöſung ganz kupferfrey geworden iſt. Wendet man ſalzſ.- oder ſchwefelſäurehältige Salpeterſ. an, ſo wird Hornſilber oder ſchwefelſ. Silber in

den Höllenſtein mit eingeſchmolzen, welche bloß ſeine Maſſe vermehren, ohne zu ſeiner Wirkſamkeit etwas beyzutragen. Bey dem Auflöſen in dem dreyfachen Gewichte Waſſers bleibt das ſchwefelſ. Silber und das Hornſilber ungelöſet zurück. Wenn der Höllenſtein gehörig geſchmolzen iſt, ſo muß er einen ſternförmigen Bruch zeigen. Eigentlich braucht er nur ſo lange geſchmolzen zu werden, bis er ruhig wie Oehl fließt: durch längeres Schmelzen wird er zwar dunkler von Farbe, erhält aber immer freyes Silberoxyd, welches unwirkſam iſt und beym Auflöſen in Waſſer zurückbleibt, ſich aber in einigen Tropfen Salpeterſ. auflöſet. Nur in Tiegeln von feinem Silber kann reiner Höllenſtein geſchmolzen werden: damit dieſe nicht zu ſehr angegriffen werden, muß die Silberauflöſung vorher durch Abdampfen oder Kryſtalliſiren von unverbundener Salpeterſ. möglichſt befreyet werden. Die eiſernen oder meſſingenen Modeln, worein der geſchmolzene Silberſalpeter gegoſſen wird, dürfen nur ſehr wenig mit Oehle oder Fette beſtrichen ſeyn. Die Verfälſchung des Höllenſteines mit Salpeter erkennet man durch die Behandlung mit Alkohol, worin ſich das ſalpeterſ. Silber auflöſet, der Salpeter aber zurück bleibt; durch Ausglühen, wobey nebſt dem Silber auch Kali zurück bleibt; durch Fällung einer aufgelöſten Portion desſelben mit Kochſalze, und Berechnung des Silbergehaltes aus dem Gewichte des erhaltenen Hornſilbers. — Die zum Schwarzfärben lichter Haare gebräuchliche Silberſalpeterlöſung iſt unter dem Nahmen eau de Chine bekannt. Einige ziehen zu dieſem Zwecke eine Auflöſung des Silberſalpeters in Aether vor. Da für die nachwachſenden Haare die Wiederhohlung der Anwendung des Silberſalpeters erfordert wird: ſo dürfte der Gebrauch des eau de Chine, vorzüglich an manchen Stellen des Körpers, wegen des Einflußes auf die Geſundheit doch manche Beſorgniſſe erregen. — Die ſalpeterſ. Silberlöſung iſt das Hauptingredienz zu der **Merktinte**, d. h. zu jener Flüſſigkeit, womit man auf Papier, Wäſche u. dgl. m. ſchwarze unverlöſchliche Züge zeichnen kann. Zu dieſem Zwecke muß die ſalpeterſ. Silberlöſung möglichſt neutral, am beſten alſo durch Auflöſung des Höllenſteines bereitet ſeyn. Sie wird mit Gummilöſung etwas verdickt und mit einem willkührlichen Pigmente gefärbt. Die zu bezeichnende Stelle der Leinwand u. dgl. wird mit einer durch Gummi verdickten Soda- oder noch beſſer Barytſchwefelleber-Löſung beſtrichen, nach dem Trocknen geglättet, beſchrieben, die Züge durch einen Tag dem Sonnenlichte ausgeſetzt, dann gewaſchen: ſie erſcheinen ſchwarz und verlöſchen durch kein Waſchen. Iſt die Tinte ſauer und das Gummiwaſſer nicht alkaliſch, ſo wird leicht der Stoff angegriffen und zerfreſſen. — Die ſalpeterſ. Silberlöſung wird durch Kochen mit metalliſchem

Silberpulver gelblich, unkryſtalliſirbar, erhält die Eigenſchaft Lakmusaufguß blau zu fällen, Coccionilleaufguß violett zu färben, die ſchwefelſ. Indigoauflöſung zu entfärben, beym Zuſatze von Ammoniak metalliſches Silber fallen zu laſſen, das kochende Waſſer, worein einige Tropfen derſelben fallen, anfangs gelb, ſpäter roth, endlich ſchwarz zu färben. Dieſe von Prouſt entdeckte Verbindung wird in der neueren Zeit für unterſalpetrigſ. Silberoxyd erkannt.

Das durch Eiſenvitriol friſch gefällte, fein vertheilte Gold, ſo wie feine Goldblättchen, färben zwar conc. Salpeterſ., mit der ſie digerirt werden, braungelb, allein ſchon beym Verdünnen mit Waſſer fällt das Goldoxyd wieder heraus. Eben ſo verhält ſich die braungelbe Flüſſigkeit, die man durch Auflöſen von Goldoxyd in ſtarker Salpeterſ. erhält: ſie ſcheidet auch beym Abdampfen das Gold theils als Oxyd, theils in metalliſcher Geſtalt ab. Nach Vauquelin wird das Goldoxyd in Verbindung mit Zinkoxyde oder mit Bittererde in Salpeterſ. leichter auflöslich. — Das Platinprotoxydhydrat löſet ſich in Salpeterſ. mit grünlich brauner, beym Abdampfen bis zur Trockne ſchwarz werdender, das Platinperoxydhydrat mit brauner Farbe auf. In Verbindung mit Silber löſet ſich das Platin in Salpeterſ. leichter, wahrſcheinlich zu einem 3fachen Salze auf. Wird zu einer ſalzſ. Platinlöſung eine Auflöſung von ſalpeterſ. Silber gegoſſen, ſo entſteht ein Niederſchlag, und in der Flüſſigkeit bleibt nichts als reine Salpeterſ. zurück. Auf gleiche Art verhält ſich die ſalpeterſ. Silberlöſung gegen die Goldauflöſung. Aus der Auflöſung des letzteren fällt beym Zuſetzen von Ammoniak gleich vom Anfange, beym Zuſatze von Kali aber erſt gegen das Ende (indem der anfängliche Niederſchlag Platinoxydhydrat iſt) ein kryſtalliniſches 3faches Salz nieder. — Das Palladium löſet ſich leichter in rother als in weißer Salpeterſ. zu einer dunkelbraunen Flüſſigkeit auf. — Die rothe Auflöſung des Rhodiumoxyds in Salpeterſ. iſt nicht kryſtalliſirbar.

VII. Unterſalpetrigſaure Salze. Hyponitrite.

650. Die ſalpetrige Säure kann ſich eben ſo wenig mit Salzbaſen als mit Waſſer verbinden: in Berührung mit den erſteren zerfällt ſie, manchmahl unter Entwicklung von etwas Salpetergas, in Salpeterſ. und unterſalpetrige S., welche ſich

beyde mit der Salzbaſis verbinden. Man erhält die unterſalpetrigſ. Salze auch, wenn man Salpetergas mit wenig Sauerſtoffgas über einer alkaliſchen Lauge in Berührung bringt; dann wenn man ſalpeterſ. Salze bis auf einen gewiſſen Grad glühet; endlich wenn man die Löſungen gewiſſer ſalpeterſ. Salze, z. B. des ſalpeterſ. Bleyes, mit demſelben Metalle kochet. Die unterſalpetrigſ. Alkalien verſchaffet man ſich am reinſten durch Zerlegung des unterſalpetrigſ. Bleyes mittelſt gelöſter ſchwefelſ. Alkalien. Sämmtliche neutrale unterſalpetrigſ. Salze, in denen die Säure 3 Mahl ſo viel Sauerſt. als die Baſis enthält, ſcheinen gleich den ſalpeterſ. in Waſſer löslich zu ſeyn, entwickeln beym Glühen Sauerſtoffgas und Stickgas, beym Behandeln mit Schwefelſ. aber nebſt Salpeterſ., die in der Flüſſigkeit zurück bleibt, ein Gemenge von Salpetergas und ſalpetrigſ. Dämpfen, werden durch die meiſten übrigen Säuren, ſelbſt durch mehrere Pflanzenſ. zerlegt, verpuffen mit brennbaren Körpern, verwandeln ſich beym vorſichtigen Erhitzen in Berührung mit der Atm. zum Theil in ſalpeterſ. Salze. Die unterſalpetrigſ. Salze wurden ehemahls als ſalpetrigſ. Salze beſchrieben.

651. Das unterſalpetrigſ. Ammoniak, durch Zerlegung des unterſalpetrigſ. Bleyes mittelſt ſchwefelſ. Ammoniaks erhalten, kryſtalliſirt ſchwierig, gibt beym Erhitzen in einer Retorte viel oxydirtes Stickgas, Waſſer und Ammoniak; die verdünnte Auflöſung desſelben in Waſſer entwickelt ſchon bey einer T. von + 40° R. reines Stickgas, ohne daß ſie aufhöret neutral zu ſeyn; weil der Sauerſt. der unterſalpetrigen Säure gerade hinreicht mit dem Waſſerſtoffe des ſie neutraliſirenden Ammoniaks Waſſer zu bilden. — Das neutrale unterſalpetrigſ. Kali zerfließt an der Atm. — Salpetrigſ. Dampf, bey der gewöhnlichen T. der Atm. über Baryt geleitet, wird von demſelben langſam abſorbirt; ſteigt aber die T. auf + 160° R., ſo erglüht der Baryt plötzlich, und ſchmilzt zu einer Verbindung von ſalpeterſ. und ſalpetrigſ Baryte. — Wird eine wäſſerige Löſung des ſalpeterſ. Bleyes über fein granulirtem metalliſchen Bleye gekocht, ſo ſetzen ſich ziegelrothe Nadeln von ſehr baſiſchem unterſalpetrigſ. Bleyoxyde $\dot{P}b^3 \ddot{A}$ ab, und die gelbe Auflöſung ſcheidet ſpäter beym

Erkalten ein weniger baſiſches unterſalpetrigſ. Bleyoxyd $\dot{P}b^2 \ddot{\ddot{A}}$ in gelben Blättern aus. Die Auflöſung der letzteren in 100 Thlen. kalten Waſſers, welche ſo wie die vorhergehende einen ſüßlich zuſammenziehenden Geſchmack hat und die friſchen blauen Pflanzenſäfte grün färbt, läßt beym Durchſtreichen von kohlenſ. Gas kohlenſ. Bley fallen, und aus der gelben Flüſſigkeit kryſtalliſiren dann beym freywilligen Verdünſten citronengelbe Oktaeder von $\dot{P}b \ddot{\ddot{A}}$, welche in Waſſer leichter als Bleyſalpeter löslich ſind. — Das unterſalpetrigſ. Kupfer erhält Berzelius durch Zerlegung der neutralen, unterſalpetrigſ. Bleylöſung mittelſt ſchwefelſ. Kupfers.

Die Exiſtenz des unterſalpetrigſ. Silberoxyds iſt noch zweifelhaft (§. 649*). Die Verbindungen der unterſalpetrigen Säure mit den übrigen Salzbaſen ſind nicht unterſucht.

VIII. Chlorſaure Salze. Chlorate.

652. In den neutralen chlorſauren Salzen enthält die Säure 7 Mahl ſo viel Sauerſtoff wie die Baſis. Die chlorſ. Salze gehören in der Regel nicht zu den leicht auflöslichen; ſie fangen bey einer T. von ungefähr + 160° R. an Sauerſtoffgas zu entwickeln, und gehen allmählich in Chloride über; ſie verpuffen mit brennbaren Körpern ſchwächer als die chlorigſ. Salze. Die V. der Chlorſ. zu den Salzbaſen muß ſehr groß ſeyn, weil ſie bey der gewöhnlichen T. der Atm. ſelbſt von conc. Schwefelſ. nicht verdrängt wird, ſondern zur Zerlegung der chlorſ. Salze mittelſt conc. Schwefelſ. wenigſtens eine T. von + 80° R. erfordert wird. In den Auflöſungen der chlorſ. Salze entſtehet weder durch ſalpeterſ. Silber noch durch eſſigſ. Bley ein Niederſchlag. — Das chlorſaure Kali, chloras lixivae, bildet Kryſtalle, die vom Oktaeder abzuſtammen ſcheinen, welche luftbeſtändig, in 55 Thlen. kaltem und in viel weniger heißem Waſſer auflöslich, in Alkohol unauflöslich ſind. Die Auflöſung reagirt weder ſauer noch alkaliſch. Die Kryſtalle zerſetzen ſich bey + 160° R. in Sauerſtoffgas und Kaliumchlorid, verpuffen mit Schwefel in einem Mörſer gerieben nur ſchwach. Die übri-

gen chlorſ. Salze ſind noch wenig bekannt (Graf Friedrich Stadion in Gilb. A. 52. 214.)

IX. Chlorigſaure Salze. Chlorite.

653. In den neutralen chlorigſauren Salzen enthält die Säure 5 Mahl ſo viel Sauerſt. wie die Baſis. In Waſſer ſind (bis auf das chlorigſ. Queckſilberprotoxyd) alle, in Alkohol mehrere chlorigſ. Salze auflöslich: die Auflöſung wirkt nicht auf die Pflanzenfarben. Alle chlorigſ. Salze werden bey höherer T. zerlegt: die meiſten entwickeln 6 A. Sauerſtoffgas (5 A. von der Säure, 1 A. von der Baſis), und laſſen ein Metallchlorid zurück; einige, in denen das Metall der Baſis keine große V. zum Chlor hat, entwickeln 5 A. Sauerſt., 1 A. Chlor, und es bleibt die Baſis des Salzes zurück. Mit brennbaren Körpern, z. B. mit Kohle, Phosphor, Schwefel, Arſenik, Antimon, mit einigen Sulfuriden erhitzt, gerieben oder geſchlagen, verpuffen ſie heftig, indem ſich der Sauerſt. mit dem brennbaren Körper verbindet und ein Chlorid zurück bleibt. Durch conc. Schwefelſ. werden ſie zerlegt: die Säure zerfällt in Chlorperoxydgas, welches entweicht und in Chlorſ., welche die Baſis mit der Schwefelſ. theilt; erſt bey + 80° R. wird auch die Chlorſ. von der Schwefelſ. ausgetrieben. Durch Salpeterſ. werden ſie auf ähnliche Art zerlegt. Beym Behandeln mit Salzſ. entwickelt ſich Chlorprotoxydgas, und es bleibt ein ſalzſ. Salz zurück. Auch durch Phosphorſ., Arſenikſ., Kleeſ., Weinſteinſ., Citronenſ., aber nicht durch Eſſigſ. und Benzoeſ. werden die chlorigſ. Salze zerlegt. Die Zerlegung dieſer Salze durch conc. Schwefelſ. iſt mit einer ſo beträchtlicher Erhitzung verbunden, daß dadurch das freygewordene Chlorperoxydgas ſich mit einer Exploſion in Chlorgas und Sauerſtoffgas zerſetzt, andere brennbare Körper, mit denen es in Berührung ſteht, entzündet, und durch ſeinen Sauerſt. das Brennen lebhaft unterhält. Die chorigſ. Salze, von denen keines in der Natur ſchon gebildet vorkömmt, werden (zugleich mit chlorwaſſerſtoffſ. Salzen) erhalten, wenn man ein Uebermaß von Chlorgas durch eine Auflöſung von reinem oder koh-

lenſ. Alkalien in Waſſer leitet, oder wenn man Chlorgas durch ſtarke Salzbaſen, die entweder bloß fein gepulvert, oder in Waſſer fein vertheilt ſind, leitet. Diejenigen, welche ſich auf die genannte Art nicht bereiten laſſen, erhält man durch unmittelbare Verbindung ihrer Baſen mit der chlorigen Säure, oder durch Zerlegung anderer chlorigſ. Salze mittelſt doppelter Wahlverwandtſchaft.

Wenn Chlorgas durch die Auflöſung von kohlenſ. Kali, Natron, Lithion geleitet wird, ſo wirken dieſe ſtarken Salzbaſen durch die disponirende V. auf das Chlor, vermögen dieſes, das Waſſer zu zerlegen, mit den beyden Beſtandtheilen desſelben die zwey ſtärkſten Säuren, welche das Chlor darzuſtellen im Stande iſt, alſo mit dem Waſſerſtoffe Salzſ. und mit dem Sauerſtoffe chlorige Säure zu bilden: dieſe zwey Säuren verbinden ſich mit dem Alkali und treiben die Kohlenſ. davon; daher entſtehet das Aufbrauſen während der ganzen Operation. Weil aber das Chlor zur Salzſäurebildung nur 1 A. Waſſerſtoff, dagegen zur Bildung der chlorigen S. 5 A. Sauerſtoff braucht, ſo müſſen immer 5 A. Salzſ. gegen 1 A. chlorige S., folglich auch 5 A. des ſalzſ. Salzes gegen 1 A. des chlorigſ. Salzes gebildet werden. Da nach dem Trocknen das ſalzſ. Salz zu einem Chloride wird: ſo muß ſich das Gewicht des durch die beſchriebene Operation erhaltenen Chlorids zu dem Gewichte des chlorigſ. Salzes verhalten, wie ſich das Gewicht von 5 A. des Chlorides zu dem Gewichte Eines Atoms des chlorigſ. Salzes verhält. 1 A. Kaliumchlorid iſt = 93,25, alſo 5 A. Kaliumchlorid = 466,25; 1 A. chlorigſ. Kali iſt = 153,25: folglich wird ſich bey der Bereitung des chlorigſ. Kali die Menge des erhaltenen Kaliumchlorids (des trocknen ſalzſ. Kali oder Digeſtivſalzes) zur Menge des chlorigſ. Kali verhalten, wie 466,25 : 153,25; oder man wird mehr als drey Mahl ſo viel Digeſtivſalz als chlorigſ. Kali erhalten; den 153,25 × 3 = 459,75. — Während des Durchleitens von Chlorgas durch alkaliſche Laugen, um chlorigſ. Salz zu bereiten, muß der Einfluß des directen Sonnenlichtes auf die durchſtrömte Lauge vermieden werden, weil ſonſt etwas Waſſer durch Vermittelung des Sonnenlichtes zerſetzt wird, deſſen Waſſerſt. ſich mit dem Chlor zu Salzſ. verbindet und deſſen Sauerſt. als Gas entweicht.

654. Das **chlorigſ. Ammoniak**, chloris ammoniae, erhält man nicht wie die übrigen chlorigſ. Salze mittelſt Durchleitens von Chlorgas durch tropfbaren reinen oder kohlenſ. Am-

moniak (§. 134*), ſondern nur durch unmittelbare Verbindung von chloriger Säure mit Ammoniak, oder durch Zerlegung des chlorigſ. Barytes, Strontians und Kalkes mittelſt kohlenſ. Ammoniaks, in feinen, in Waſſer und Alkohol ſehr auflöslichen, ſtechend ſchmeckenden, ſchon unter + 80° R. flüchtigen Nadeln, welche beym ſchnellen Erhitzen noch leichter als der ſalpeterſ. Ammoniak mit röthlicher Flamme verpuffen, beym langſamen und gelinden Erwärmen aber in Chlorgas, Stickgas, Sauerſtoffgas oder oxydirtes Stickgas zerlegt werden, und etwas ſauren Salmiak zurücklaſſen.

655. Das chlorigſaure Kali, das oxygenirte Digeſtivſalz, hyperoxygenirte Digeſtivſalz, oxygenirt oder hyperoxygenirt ſalzſ. Kali, chloris lixivae, $\dot{K}\ddot{C}hl$ = 153,2. 0,385 K + 0,615 $\ddot{C}hl$ kryſtalliſirt in kleinen, perlmutterartig glänzenden, jenen der Borſ. ähnlichen Schuppen, manchmahl auch in kleinen Prismen, welche im Finſtern gerieben phosphoresciren, und beym ſtärkeren Reiben in einem Mörſer manches Mahl auch praſſeln; welche an der Atm. beſtändig ſind; welche 30 Thle. eiskaltes, 17 Thle. + 12° R. warmes, und nur 2 Thle. ſiedend heißes Waſſer zur Auflöſung bedürfen; welche einen nicht angenehmen, kühlenden, ſalpeterähnlichen Geſchmack haben; welche bey gelinder Hitze, ſo wie der Salpeter, ſchmelzen, noch vor der Glühhitze zerſetzt werden, unter Aufblahen gegen 0,39 Gthle. Sauerſtoffgas geben, und 0,61 Gthle. Kaliumchlorid zurücklaſſen; welche ſich mit brennbaren Körpern erwärmt, gerieben oder geſchlagen, ſo wie die chlorigſ. Salze im Allgemeinen verhalten; welche mit conc. Schwefelſ. benetzt, beygemengte brennbare Körper raſch entzünden und in lebhaftes Verbrennen verſetzen: wegen der letzten zwey Eigenſchaften wird das chlorigſ. Kali vorzüglich zu Zündpulver für eigens dazu eingerichtete Feuergewehre, für einige Feuerwerksſätze und zur Bereitung der ſogenannten oxygenirten Zündhölzchen verwendet.

Zur Bereitung des chlorigſ. Kali bedient man ſich des in Fig. 1. dargeſtellten Apparates. In dem Kolben A befindet ſich die Miſchung aus Kochſalz, Braunſtein und verdünnter Schwefelſ.; B iſt die Sicherheitsflaſche; C die Flaſche, worin ſich die conc. Pottaſchenauflöſung befindet; in der letzten Flaſche D iſt wieder entweder

Pottaſchenlauge oder Kalkpulver u. dgl. vorgeſchlagen, damit die letzten Portionen Chlorgas abſorbirt werden, nicht in die Atm. entweichen, die Geruchs- und Reſpirationsorgane beläſtigen. Die Pottaſchenlauge in der Flaſche C muß gereinigtes kohlenſ. Kali enthalten, ſie muß ſehr concentrirt ſeyn, und Chlorgas muß ſo lange durchgeleitet werden, bis gar keines mehr abſorbirt wird, ſondern in der Flüſſigkeit das freye Chlor ſich durch den Geruch zu erkennen gibt. Enthält die aufgelöſte Pottaſche etwas Manganoxyd, ſo wird die Flüſſigkeit im Anfange der Operation röthlich; ſo bald dieſe Farbe in eine ſchmutzig gelbe übergeht, tritt der Zeitpunct der Sättigung ein. Weil das ſalzſ. Kali ſowohl als das chlorigſ. Kali mehr Waſſer zur Auflöſung bedürfen, als das kohlenſl. Kali, ſo kryſtalliſirt ein Theil derſelben in dem Maße, wie ſie ſich bilden; dadurch kann leicht die Verbindungsröhre a b c d bey d verſtopft, und der Apparat dann geſprengt werden. Um dieſes zu verhüthen, muß dieſe Verbindungsröhre ſehr weit, und mit der Vorrichtung x y z verſehen ſeyn. Dieſe Vorrichtung beſteht aus einem gläſernen Haken, der mit ſeinem kurzen Schenkel x in der Verbindungsröhre d bis an die Oberfläche der Flüſſigkeit, mit dem längeren Schenkel z aber in der ebenfalls in die Lauge tauchenden offenen Röhre r s bis durch den Stöpſel reichet. Fangen in der Röhre d ſich Kryſtalle anzuſetzen an, ſo ſtößt man ſie durch Auf- und Abbewegen des Hakens x y z wieder los. Das Salz, welches in der erſten Hälfte der Operation, d. h. des Durchleitens von Chlorgas, kryſtalliſirt, iſt größten Theils ſalzſ. Kali: es iſt daher gut, wenn man die Operation in dieſem Zeitpuncte unterbricht, die Flüſſigkeit von den Kryſtallen des ſalzſ. Kali abgießt, und dann neuerdings Chlorgas durch dieſelbe leitet. Nun fängt ſich an mit dem ſalzſ. Kali immer mehr, und zuletzt beynahe bloß chlorigſ. Kali abzuſcheiden. Abſorbirt die Flüſſigkeit F kein Chlorgas mehr, ſo läßt man ſie durch ruhiges Stehen klären, gießt ſie von den Kryſtallen ab, löſet dieſe neuerdings in 4 Thln. ſiedenden Waſſers auf, filtrirt die Auflöſung noch ſiedend heiß, und läßt ſie durch Erkalten kryſtalliſiren: die gebildeten Blättchen des chlorigſ. Kali ſchweben mit iriſirendem Farbenſpiele lange in der Flüſſigkeit herum, und ſetzen ſich nur langſam zu Boden. Die von den Kryſtallen abgegoſſene Flüſſigkeit F ſcheidet nach dem Abdampfen und Erkalten ein noch etwas chlorigſ. Kali enthaltendes ſalzſ. Kali ab, wovon das erſtere durch wiederhohlte Kryſtalliſation rein erhalten werden kann. Eine Auflöſung von ganz reinem chlorigſ. Kali darf mit einer ſalpeterſ. Silberlöſung keine Trübung machen: von chlorigſ. Kali ganz reines trocknes ſalzſ. Kali muß auf glühenden Kohlen verkniſtern, ohne, wie Sal-

peter, Funken zu ſprühen. Aus der letzten Mutterlauge kryſtalliſirt nebſt dem ſalzſ. Kali, welches aus dieſer Lauge immer in Oktaedern anſchießt, häufig auch etwas kohlenſ. Kali. Leitet man durch eine verdünnte Pottaſchenlauge Chlorgas, ſo erhält man ein kleineres Verhältniß von chlorigſ. Kali. Eine ſolche mit 10 bis 20 Thlen. Waſſer verdünnte Pottaſchenlöſung, durch welche Chlorgas geleitet worden iſt, zeichnet ſich vorzüglich durch ihre farbenzerſtörenden Wirkungen aus, und iſt unter dem Nahmen der Javelliſchen Lauge als Bleichflüſſigkeit bekannt. Wird nicht ſo viel Chlorgas durch die Pottaſchenlöſung geleitet, daß alles kohlenſ. Kali zerlegt werden kann, ſo erhält man bedeutend weniger chlorigſ. Kali, weil ſich in dieſem Falle die Verbindung einer niedrigern Oxydationsſtufe des Chlors mit dem Kali zu erzeugen ſcheint. Daß eine ſolche niedrigere Oxydationsſtufe des Chlors in einer alkaliſchen Lauge, durch welche man Chlorgas leitet, jedesmahl erzeugt wird, beweiſet der Geruch der Flüſſigkeit, welcher jenem des Chlorperoxydes ganz ähnlich iſt, dann vorzüglich die bleichenden Wirkungen derſelben, welche doch weder die chlorige S. noch die Salzſ. beſitzet. Da ſich das Chlor gegen die Alkalien beynahe ganz ſo wie der Schwefel verhält; und da eine Lauge von reinem Kali mit einem Uebermaße von Schwefel gekocht, nicht in ſchwefelſ. und ſchwefelwaſſerſtoffſ. Kali, ſondern in unterſchwefligſ. Kali und in eine Verbindung von hydrogenirtem Schwefel mit Kali verwandelt wird, weil in dieſem Falle der Sauerſt. ſowohl als der Waſſerſt. des Waſſers ſo viel Schwefel aufnimmt, als jeder aufnehmen kann, der erſtere alſo unterſchweflige S. und der zweyte hydrogenirten Schwefel bildet: ſo dürfte bey der Abſorbtion von Chlorgas durch eine alkaliſche Lauge wohl auch der Sauerſt. und der Waſſerſt. des Waſſers die möglichſt größte Menge von Chlor aufnehmen, dadurch eine Verbindung von Chloroxyd mit Kali (unterchlorigſ. Kali), und eine Verbindung von ſalzſ. Kali mit Chlor (chlorigwaſſerſtoffſaures Kali?) entſtehen. Eine Lauge von ſalzſ. Kali abſorbirt freylich kein Chlorgas (um damit chlorigwaſſerſtſ. Kali zu bilden); allein vielleicht iſt dieſes nur bey der gleichzeitigen Gegenwart von Chlorperoxydkali möglich. Nach dieſer Anſicht iſt die Javelliſche Lauge gerade das in Beziehung auf das Chlor, was die auf naſſem Wege bereitete Kaliſchwefelleber in Beziehung auf den Schwefel iſt. Beym Abdampfen dieſer Lauge bildet ſich unter Entwicklung von Chlorgas chlorigſ. Kali und gewöhnliches ſalzſ. Kali. — Wenn man die Flüſſigkeit, welche man von dem kryſtalliſirten chlorigſ. Kali abgegoſſen hat, bey einer + 35° R. nicht überſteigenden T. abdampft, ſo erhält man eine ſchwach verpuffende Salzmaſſe, welche den Alkohol, womit ſie digerirt

wird, in eine eigene Art von Aether verwandelt. Man erhält in der Regel höchſtens 0,10 des angewendeten Pottaſchengewichtes an chlorigſ. Kali; und noch bey weitem weniger, wenn man das letztere durch wiederhohltes Umkryſtalliſiren von ſalzſ. Kali ganz reinigen muß.

Am heftigſten verpufft das chlorigſ. Kali mit Phosphor, der zu dieſem Zwecke durch Schmelzen in einem Fläſchchen mit heißem Waſſer und Schütteln bis zum Erkalten fein granulirt ſeyn muß. Der fein granulirte Phosphor wird mit etwas Terpenthinöhl übergoſſen, dann mit dem doppelten Gewichte fein gepulverten chlorigſ. Kali gemengt, und eine kleine Quantität dieſes Gemenges auf einer harten Unterlage mit einem mäßigen Hammerſchlage zum Verpuffen gebracht. Dieſer Verſuch iſt gefährlich, weil brennende Phosphorkörnchen weit umhergeſchleudert werden. Wird ein Gemenge von chlorigſ. Kali und Schwefel in einem Mörſer ſtark gerieben, ſo folgen kleine, gefahrloſe, den Peitſchenſchnalzern ähnliche Verpuffungen auf einander. Man hat mit Kohle und Schwefel gemengt das chlorigſ. Kali ſtatt des Salpeters zur Bereitung von Schießpulver verwendet, und auch wirklich damit ein das Salpeterſchießpulver an Wirkſamkeit weit übertreffendes, allein wegen der leichten Entzündlichkeit ſo gefährliches Präparat erhalten, daß mehrere auf einander folgende Unglücksfälle bey der Bereitung, bey der Transportirung und beym Gebrauche desſelben, von ſeiner ferneren Verwendung im Großen abgeſchrecket haben. In einem Verſuche, den Riffault mit 92 Grammen nicht einmahl gehörig gekörnten und getrockneten Pulvers aus chlorigſ. Kali in einem franzöſiſchen Schießpulver-Probirmörſer anſtellte, wurde die Kugel 381 Metres weit geſchleudert, und noch ſo tief in die Erde getrieben, daß man ſie mit Mühe finden und herausziehen konnte, während dieſelbe Quantität guten Salpeterſchießpulvers in demſelben Mörſer die Kugel kaum 187 Metres weit trug. Gegenwärtig braucht man dieſes Pulver (das Berthollet'ſche Zündpulver) als Zündpulver in den (in Wien von Contriner zuerſt verfertigten) Flintenſchlöſſern ohne Feuerſtein (oder in den uneigentlich ſo genannten chemiſchen Flintenſchlöſſern). 100 Gthle. chlorigſ. Kali mit 16 Gthlen. höchſt fein gepulverter Kohle und 12 Gthlen. Schwefel geben nach eigener Erfahrung ein gutes Zündpulver dieſer Art. Gengembre gibt folgende Vorſchrift zu einem Zündpulver, welches ſich in dem Probirmörſer beynahe unwirkſam zeigt, in der Pfanne eines gewöhnlichen Flintenſchloſſes durch die Funken kaum entzündet wird, und nur ſo langſam wie feuchtes Schießpulver verbrennet, dagegen aber in kleinen Mengen durch den Schlag mit lebhaftem Feuer heftig verpuffet: 0,450

chlorigſ. Kali, 0,250 Salpeter, 0,150 Schwefel, 0,075 geraſpeltes und durch Seidenzeug geſiebtes Faulbaumholz, 0,075 Hexenmehl (semen lycopodii) werden mit 0,30 Waſſer, welches ungefähr 0,01 Gummi aufgelöſet enthält, befeuchtet, durch einige Stunden gerieben, dann wie gewöhnliches Schießpulver behandelt. Nach einer andern Vorſchrift werden 0,54 chlorigſ. Kali, 0,21 Salpeter, 0,18 Schwefel, 0,07 Hexenmehl auf die oben beſchriebene Art behandelt. Man wirft dieſem Zündpulver das leichte Feuchtwerden an der Atm., wodurch ſeine Entzündlichkeit ſehr leidet, dann das Angreifen der Flintenſchlöſſer vor. Der erſte Vorwurf trifft nur ſolches Pulver, welches mit unreinem chlorigſ. Kali bereitet worden iſt, und man hat ihn durch Ueberziehen der einzelnen Körner, wovon jedes für ein Mahl Losſchießen beſtimmt iſt, mit Wachs ganz zu beſeitigen geſucht; der zweyte Tadel iſt nur dann gegründet, wenn man unnöthiger Weiſe zu große Mengen desſelben anwendet, oder wenn man das Zündpulver in ungeladenen Gewehren zur Probe öfters abbrennen läßt. Die Gefahr, welche die leichte Entzündlichkeit dieſes Pulvers drohet, verſchwindet in den kleinen Mengen, derer man als Zündpulver bedarf, indem 1 Gran dieſes Pulvers für 5 Mahl Losſchießen reichlich zulangt. Man kann die Entzündlichkeit dieſes Zündpulvers noch vermehren, wenn man etwas Knallqueckſilber dazu mengt.

Um die ſo genannten oxygenirten Zündhölzchen (briquets oxigénés) zu bereiten, wird gleichfaſeriges weiches Holz zu Stäbchen geſpaltet oder gehobelt, welche ſo lang und nicht ganz ſo dick wie Schindelnägel ſind. Dieſe werden an dem einen Ende ungefähr einen halben Zoll hoch in dünngeſchmolzenen Schwefel getaucht, und dadurch eben ſo hoch mit einer dünnen Schwefelhaut überzogen. Dann wird das mit Schwefel überzogene Ende nur ungefähr eine Linie hoch mit einem Breye bekleidet, der durch Zuſammenreiben von 0,85 Thlen chlorigſ. Kali mit 0,15 Thlen. Zucker und etwas Zinnober gebildet worden iſt. Einige erſetzen auch einen Theil des chlorigſ. Kali durch Salpeter. Nach Anderen geben 0,57 chlorigſ. Kali mit 0,19 Schwefel, 0,15 Zucker, 0,09 Gummi, und der zur Färbung erforderlichen Menge Zinnober, oder einem andern Pigmente, eine ſehr leicht entzündliche Mengung zum Beſtreichen der Zündhölzchen. Der Mengung zu wohlriechenden Zündhölzchen ſetzet man über dieß etwas Benzoeharz und dgl. m. zu. Wird ein ſolches Zündhölzchen nach dem Trocknen ſo weit als die Maſſe mit dem chlorigſ. Kali reicht, in conc. Schwefelſ. getaucht, und ſchnell wieder herausgezogen, ſo wird durch die Zerſetzung des freygewordenen Chlorperoxydgas der Schwefel entzündet u. ſ. w. Die Bedingungen zur unfehlbaren Entzündung

ſind: a) daß das chlorigſ. Kali rein ſey; b) daß die Maſſe an den Hölzchen gut trocken geworden ſey; c) daß man nicht tiefer in die Schwefelſ. eintauche, als die Maſſe reicht, ſonſt wird der Schwefel über derſelben naß und dadurch ſchwer entzündlich; d) daß die Schwefelſ. höchſt concentrirt ſey. Durch ſehr verdünnte Schwefelſ. entzünden ſich die Hölzchen gar nicht, und in nicht ganz concentrirter ſchlägt die Entzündung häufig fehl. Da aber die concentrirteſte Schwefelſ. durch den längeren Gebrauch zu dem genannten Zwecke, und durch das häufige Oeffnen der Fläſchchen verdünnt wird, ſo muß ſie, ſelbſt wenn ſie in Fläſchchen mit ſehr gut eingeriebenem Glasſtöpſeln aufbewahrt wird, öfters erneuert werden. Damit man die Hölzchen nicht zu tief eintauchen könne, müſſen die Fläſchchen entweder ſo niedrig ſeyn, daß die Schichte der Schwefelſ., womit ſie gefüllt ſind, nur eine Linie hoch iſt, oder man muß darin die Schwefelſ. von Asbeſtfaſern einſaugen laſſen. Die letzte Methode hat den Nachtheil, daß die Schwefelſ. ſich noch ſchneller verdünnt, aber den Vortheil, daß an dem eingetauchten Schwefelhölzchen kein größerer Tropfen Schwefelſ. hängen bleibt, der dann bey der Heftigkeit der Entzündung umherſpritzen, Löcher in die Kleider u. dgl. freſſen, oder anderes Geräthe verderben könnte. — Das Zuſammenreiben des chlorigſ. Kali mit brennbaren Körpern muß immer naß geſchehen, weil ſonſt während desſelben leicht gefährliche Exploſionen geſchehen. Einige dieſer Gemenge ſollen auch unter gewiſſen, noch nicht ausgemittelten Umſtänden pyrophoriſch ſeyn, d. h. ſich ohne bekannte äußere Veranlaſſung von ſelbſt entzünden. — Auch als Arzneymittel wendet man das chlorigſ. Kali ſtatt der Mercurialpräparate an.

656. Das **chlorigſ. Natron**, welches ſich von dem ſalzſ. Natron wegen der gleichen Auflöslichkeit in Waſſer nicht durch Kryſtalliſation, ſondern nur durch Alkohol, worin das erſtere in größerer Menge auflöslich iſt, trennen läßt, zieht an der Atm. leicht Feuchtigkeit an, kömmt übrigens mit dem chlorigſ. Kali überein. — Den **chlorigſ. Baryt** erhält man, wenn Chlorgas durch Baryt geleitet wird, der in Waſſer theils gelöſet, theils bloß fein vertheilt iſt (durch Barytmilch). Es entſteht hier chlorigſ. und ſalzſ. Baryt. Dieſe laſſen ſich vollſtändig weder durch Kryſtalliſation noch durch Alkohol trennen. Es wird daher die gemeinſchaftliche Löſung beyder, nachdem man den größten Theil des ſalzſ. Barytes durch Kryſtalliſation abgeſondert hat, mit einem gehörigen Verhältniſſe von phosphorſ. Silberhydrate gekocht: durch dieſes wird bloß der ſalzſ. Baryt zerſetzt,

es entſteht phosphorſ. Baryt und Silberchlorid, die beyde in Waſſer unauflöslich ſind, ſo daß bloß der chlorigſ. Baryt in der Flüſſigkeit aufgelöſet bleibt, aus der man ihn durch Abdampfen in vierſeitigen, herb und ſtechend ſchmeckenden, in 4 Thlen. kaltem und in weniger heißem Waſſer löslichen, in Alkohol unauflöslichen Säulen erhalten kann. — Der chlorigſ. Strontian wird wie der chlorigſ. Baryt dargeſtellt, kryſtalliſirt in Nadeln, welche auf glühenden Kohlen mit dunkelrother Flamme verpuffen, an der Atm. etwas zerfließlich und in Alkohol auflöslich ſind. — Bey der Einwirkung von Chlorgas auf Kalkhydratpulver oder Kalkmilch erzeugt ſich nur ſehr wenig chlorigſ. Kalk, dafür ſehr viel Chlorperoxydkalk und chlorhältiger ſalzſ. Kalk (chlorigwaſſerſtoffſ. Kalk), worauf die vorzüglich bleichenden Wirkungen des Tennant'ſchen oder engliſchen Bleichpulvers (Kalkhydratpulver, durch welches man Chlorgas geleitet hat), beruhen. Dieſes Bleichpulver enthält gewöhnlich noch unverbundenen Kalk, muß in gut verſtopften Flaſchen aufbewahret werden, und wird auch in dieſen nach längerer Zeit beynahe ganz in ſalzſ. Kalk verwandelt. Die Kalkmilch wird durch das hindurch geleitete Chlorgas zu einer klaren Flüſſigkeit, welche durch Abdampfen bis zur Trockene bloß ſalzſ. Kalk oder Calciumchlorid gibt, und aus der ſich der geringe Gehalt von chlorigſ. Kalke auf dieſelbe Art, wie der chlorigſ. Baryt gewinnen läßt. Der chlorigſ. Kalk kryſtalliſirt nur ſehr ſchwierig, iſt an der Atm. zerfließlich, in Alkohol und Waſſer leicht löslich. — Die chlorigſ. Bittererde verhält ſich ganz wie der chlorigſ. Kalk. — Chlorgas wird von Waſſer, in welchem Alaunerde fein vertheilt iſt, in größerer Menge als von reinem Waſſer abſorbirt; die Flüſſigkeit ſcheint aber kein chlorigſ. Salz, ſondern nebſt ſalzſ. Alaunerde bloß die Verbindung des Chlorperoxydes mit der genannten Erde zu enthalten; dieſe Flüſſigkeit ſoll gut bleichen, und dabey am wenigſten zerſtörend auf die Stoffe wirken.

Die vier letzten Salze erhält man rein beynahe nur durch unmittelbare Verbindung der chlorigen Säure mit den entſprechenden Baſen. — Vauquelin beſchleunigte die wechſelſeitige Zerlegung des ſalzſ. Barytes und des unlöslichen phosphorſ. Silbers durch zugeſetzte Eſſigſ., erhielt aber dann einen noch etwas Eſſigſ. enthaltenden chlorigſ. Baryt, der bey mäßiger Erhitzung heftig verpuffte. — Whee-

ler gießt eine heiße Löſung von chlorigſ. Kali zu tropfb. Kieſelflußſäure, ſo daß letztere noch vorwaltet, d. h. mit Ammoniak noch einen Niederſchlag von Kieſelerde erzeugt, erhitzt die gemiſchte Flüſſigkeit etwas, und fällt dadurch kieſelflußſ. Kali als eine Gallerte. Die Flüſſigkeit, welche nun bloß chlorige S. und etwas Kieſelflußſ. enthalt, wird filtrirt, und mit Baryt neutraliſirt; es fällt ſich Kieſelerde ſammt flußſ. Baryte, und es bleibt bloß chlorigſ. Baryt geloͤſet. — Nach Dr. Ure entwickelt man in den engliſchen Fabriken zur Darſtellung des Bleichpulvers das Chlorgas entweder unmittelbar aus einem Gemenge von Kochſalz und Braunſtein mittelſt Schwefelſ., oder man läßt das aus bloßem Kochſalze mittelſt Schwefelſ. entwickelte ſalzſ. Gas über Braunſtein ſtreichen. Das beſte Verhältniß, nach der erſten Methode, iſt: 0,2970 Kochſalz, 0,2178 reines Manganperoxyd (oder eine Menge Braunſtein, daß darin 0,2178 reines Manganperoxyd enthalten ſind), und 0,4852 Schwefelſ. von 1,846 ſp. G.; oder 100 Gthle. Kochſalz, 100 Gthle. guter Braunſtein, und 178 Gthle. Vitriolöhl. Aus dem letzten Gemenge erhält man 60 Gthle. Chlorgas, womit ſich 141 Gthle. Kalkhydratpulver zu 200 Gthlen. Bleichpulver ſättigen laſſen. Nach Dr. Ure's Verſuchen abſorbirt lebendiger Kalk gar kein trockenes Chlorgas, und Kalk, welcher 3 A. oder 0,95 ſeines eigenen Gewichtes Waſſer enthält, abſorbirt am meiſten Chlorgas (nähmlich 35 Gthle. Kalk 45 Gthle. Chlorgas, alſo 1 A. Kalk 1 A. Chlor). Es iſt gut, wenn man das Chlorgas, bevor es mit dem Kalkpulver in Berührung kommt, zur Abkühlung durch kaltes Waſſer ſtreichen läßt. Dr. Ure hält das Bleichpulver bloß für eine Verbindung von Kalkhydrat (Calciumoxyd und Waſſer) mit Chlor, indem die Bildung von ſalzſ. Kalk, Chlorperoxydkalk und etwas chlorigſ. Kalk nur bey dem Durchſtreichen des Chlorgas durch Kalkmilch ſtatt finden ſoll. Berzelius erkläret das Bleichpulver für eine Verbindung von Chlorperoxyd mit Kalk (oxydirt ſalzigtſaure Kalkerde). Werden 100 Gran geſättigten Bleichpulvers langſam ſteigend bis zum Glühen erhitzt, ſo entwickeln ſich 30 KZ. Gas, wovon das vor dem Glühen entwickelte beynahe reines Chlorgas, das ſpätere Sauerſtoffgas iſt: beym Uebergange der Chlorgasentwicklung in die Sauerſtoffgasentwicklung bemerkte man den Geruch nach Chlorprotoxyd. Von dem geglühten Pulver waren 30 Gran Calciumchlorid (= 15,3 G. Kalk), die ſich in Waſſer auflöſten, und das übrige Kalk. In dem ungeglühten Pulver bemerkte Ure keine Spur von ſalzſ. Kalke; doch löſte es ſich auch nie ganz im Waſſer auf. Wurde das ungeglühte Pulver durch Salzſ. zerlegt, ſo gaben 100 Gr. desſelben 51,8 KZ. (= 39,5 Gran) Gas, welches reines Chlorgas war. Das fabriksmäßig bereitete Bleichpulver iſt

übrigens von ſehr verſchiedenen Graden der Güte. Die letzte Methode, nach der mittelſt Salzſ. entwickelten Menge von Chlorgas die Stärke des Bleichpulvers zu beſtimmen, iſt die zuverläſſigſte. *Welter* mißt die Güte des Bleichpulvers nach der Menge einer beſtimmten ſchwefelſ. Indigauflöſung, welche dadurch entfärbt wird. Das Bleichpulver wird im aufgelöſten Zuſtande nicht allein zum Bleichen, ſondern auch in den Baumwollzeugdruckereyen zur Darſtellung der weißen Zeichnungen auf den türkiſchroth gefärbten Zeugen angewendet. Zu dem letzten Zwecke wird der rothgefärbte Stoff mit Weinſteinſ. oder mit ſaurem ſchwefelſ. Kali bedruckt, und dann in eine Auflöſung des Bleypulvers in Waſſer getaucht. Die mit der Säure bedruckten Stellen erſcheinen nach wenigen Minuten weiß, indem ſie durch das dort mittelſt der Säure entwickelte Chlor gebleicht werden. Man kann ſich dieſes Bleichpulvers auch in Haushaltungen zum Bleichen im Kleinen, z. B. zum Ausbringen von Obſt-, Wein- und anderer Flecke aus Leinen- oder Baumwollenzeug u. dgl. m. bedienen. Durch Zuſatz von etwas Schwefelſ. werden die bleichenden Wirkungen des in Waſſer gelöſten Bleichpulvers erhöhet. Nach *Welter* bleicht freyes tropfb. Chlor 10 Mahl ſo viel als wenn es an Kalk gebunden iſt. — *Sefſtröm* hat ein Gemenge des Bleichpulvers mit ſaurem ſchwefelſ. Kali zu Räucherungen bey anſteckenden Krankheiten, und das Pulver allein zum Einſtreuen bey bösartigen ſtinkenden Geſchwüren empfohlen. — Das Bleichpulver wurde von Ch. *Tennant*, der im Jahr 1799 zu Glasgow ein Patent darauf nahm, erfunden. (*Dalton* in Schweig. J. 10. 445, dann 11. 36. J. J. *Welter* in annal. de chim et phys. 7. 383. *Grouvelle* in annal. de chim. et phys. 17. 37. *Thomſon* in annal. of philos. 13. 185 und 15. 405. *Ure*, über das Bleichpulver, und ſeine Bereitung im Großen, in *Schweigg.* J. 35. 183.)

657. Das *chlorigſ. Zink*, erhalten durch Zerlegung von kohlenſ. Zink mittelſt tropfb. chloriger S., kryſtalliſirt in zuſammengedrückten Oktaedern, die in Waſſer ſehr auflöslich ſind, einen ſehr zuſammenziehenden Geſchmack haben, bey mäßigem Erhitzen viel Sauerſtoffgas entwickeln, auf glühenden Kohlen mit gelbem Lichte verbrennen und einen gelben Rückſtand laſſen. — Das auf die nähmliche Art bereitete *chlorigſ. Bley* kryſtalliſirt in ungefärbten, glänzenden Blättchen, welche ſüß zuſammenziehend ſchmecken, nicht ſauer reagiren, in Waſſer leicht löslich ſind. — Durch Auflöſen des Kupferperoxydes in tropfb. chloriger S. erhält man das *chlorigſ. Kupfer*, wel-

ches ſauer reagirt, ſchwierig kryſtalliſirt, beym Abdampfen eine grünlichblaue, an der Atm. zerfließliche, in Waſſer leicht lösliche Maſſe darſtellt, einem mit ſeiner Löſung benetzten Papiere die Eigenſchaft ertheilt, mit einer ſehr ſchönen grünen Flamme zu verbrennen. — Wenn man den aus einer ſalpeterſ. Queckſilberprotoxydlöſung mittelſt Kali erhaltenen Niederſchlag noch naß mit tropfb. chloriger S. übergießt, ſo ſcheint er ſich anfangs aufzulöſen: aber bald darauf ſcheidet ſich das gebildete chlorigſ. Queckſilberprotoxyd als eine zuſammengebackene, körnige, grünlichgelbe Maſſe ab, welche ſelbſt in heißem Waſſer nur wenig löslich, daher auch beynahe ohne Geſchmack iſt, in einem heißen Platinlöffel ſich ſchnell mit rother Flamme zerlegt, dabey weiße Dämpfe von Aetzſublimat bildet, Sauerſtoffgas entwickelt, und etwas rothes Queckſilberoxyd zurückläßt. — Das rothe Queckſilberoxyd löſet ſich bey gelinder Erwärmung in tropfb. S. zu chlorigſaurem Queckſilberperoxyde auf. Dieſe Auflöſung, welche ſauer reagirt, kryſtalliſirt in kleinen Nadeln, ſchmeckt wie Aetzſublimat, zerlegt ſich beym Erhitzen, wird durch Schwefelblumen zerſetzt, indem ſich Chlorgas entwickelt, und ſaures ſchwefelſ. Queckſilberoxyd bildet. — Das chlorigſ. Silber wird auf dieſelbe Art wie das chlorigſ. Queckſilberprotoxyd bereitet, kryſtalliſirt in ungefärbten vierſeitigen Prismen, welche wie das ſalpeterſ. Silber ſchmecken, in Waſſer leicht zu einer neutralen Flüſſigkeit ſich auflöſen, feuchte organiſche Subſtanzen gelbbraun färben, durch Erhitzen unter Entwicklung von Sauerſtoffgas in Silberchlorid verwandelt werden, auf glühenden Kohlen lebhaft verbrennen, und mit Schwefel gemengt durch einen Schlag heftig verpuffen. Die Auflöſung dieſes Salzes wird durch Chlor getrübt.

Metalliſches Zink löſet ſich in tropfb. chloriger S. ohne Gasentwicklung zu ſalzſ. und chlorigſ. Zinkoxyde auf. Wird Chlorgas durch Waſſer geleitet, worin Zinkoxyd oder Silberoxyd vertheilt iſt, ſo löſen ſich dieſe Oxyde auch theils zu ſalzſ. theils zu chlorigſ. Salzen auf. (Vauquelin über die chlorige S. und ihre Verbindungen in Gilb. A. 52. 295.)

X. Jodſaure Salze. Jodate.

658. In den neutralen jodſauren Salzen enthält die Säure 5 Mahl ſo viel Sauerſt. wie die Baſis. Die jodſauren Salze ſind größten Theils in Waſſer ſchwer und in Alkohol gar nicht auflöslich, geben beym Erhitzen mehr oder weniger Sauerſt. ab, und werden entweder zu Jodiden, oder es entwickeln ſich zugleich mit dem Sauerſtoffe violette Joddämpfe, und es bleibt die Baſis des Salzes im oxydirten Zuſtande zurück. Sie verpuffen mit brennbaren Körpern entzündet oder geſchlagen, wie die chlorigſ. Salze, aber ſchwächer. Die Säure derſelben wird ſelbſt von Schwefelſ. nur mit Beyhülfe der Siedhitze von der Baſis getrennt; durch ſchweflige Säure, durch Schwefelwaſſerſtoffſ. und durch andere desoxydirende Säuren werden dieſe Salze zerlegt, indem die Jodſ. ihren Sauerſt. an die genannten Säuren abgibt. Auch durch Salzſ. werden ſie in Waſſer, in Chlor, in Jodprochlorid und in ein ſalzſ. Salz zerlegt. Bey dem Zuſammenkommen ſolcher jodſaurer und jodwaſſerſtoffſ. Salze, welche eine ſchwache Baſis haben, zerlegen ſich die zwey Säuren wechſelſeitig. Man erhält die jodſauren Salze entweder auf eine ähnliche Art, wie die chlorigſ. Salze, wenn man fein gepulvertes Jod mit alkaliſchen Laugen digerirt, wobey gewöhnlich das ſchwerlösliche jodſ. Salz ſich abſcheidet, während das leichter auflösliche jodwaſſerſtoffſ. Salz in der Flüſſigkeit gelöſt bleibt, oder durch unmittelbare Verbindung der Jodſ. mit Salzbaſen, oder durch Zerlegung mittelſt doppelter Wahlverwandtſchaft. Von jodwaſſerſtoffſ. Salzen kann man ſie auch mittelſt Alkohols reinigen, worin die jodwaſſerſtoffſ. Salze auflöslich ſind.

Salpeterſ. und Phosphorſ. entziehen bey der gewöhnlichen T. der Atm. den jodſ. Salzen nur einen Theil der Baſis.

659. Das nur durch unmittelbare Verbindung der Beſtandtheile in weißen, ſchwerlöslichen Körnern darſtellbare jodſaure Ammoniak verpufft auf glühenden Kohlen heftig mit violettem Rauche. — Das jodſaure Kali, jodas lixivae, $\dot{K}\ddot{J}=265.$ 0,22 $\dot{K}$+0,78 $\ddot{J}$ bildet kleine, weiße, kryſtalliniſche, luftbeſtändige Körner, welche 14 Thle. kaltes Waſſer zur Auf-

löſung bedürfen, beym Erhitzen 0,226 Sauerſtoffgas und 0,774 Kaliumjodid geben, auf glühenden Kohlen ſich wie Salpeter verhalten, mit Schwefel gemengt ein durch den Schlag nur ſchwach verpuffendes Knallpulver liefern. — Das jodſ. Natron bildet kleine, quaſtenförmig angehäufte Prismen, oder kleine, würfliche Körner, welche kein Waſſer enthalten, ſich an der Atm., in Waſſer und Feuer u. ſ. w. wie das jodſ. Kali verhalten. Die beyden letzten Salze ſcheinen ein größeres Verhältniß von Baſis aufnehmen und dadurch in Waſſer leichter löslich werden zu können. — Der jodſ. Baryt fället ſich beym Digeriren von Jodpulver mit Barytwaſſer, oder bey der Zerlegung von jodſ. Kali mittelſt ſalpeterſ. Barytes, iſt beynahe unlöslich in Waſſer, enthält aber immer etwas Waſſer gebunden, gibt beym Erhitzen zuerſt Waſſer, dann Sauerſtoffgas, Joddampf, und es bleibt Baryt zurück, der nach Thenard, wahrſcheinlich noch etwas Waſſer enthält: verpufft auf glühenden Kohlen nur ſchwach. — Der leichtlösliche jodſ. Strontian und Kalk verhalten ſich übrigens wie der jodſ. Baryt. In wäſſerigen Löſungen von Bley-, Wismuth-, Kupfer-, Zink-, Eiſenperoxyd, Queckſilberprotoxyd- und Silber-Salzen entſtehen durch jodſ. Kalilöſung Niederſchläge von jodſ. Bley, Wismuth, Kupfer und ſ. w. Aus der ſalpeterſ. Silberlöſung wird ſelbſt durch reines Jod jodſ. Silber gefällt, welches weiß, und in Ammoniak auflöslich iſt, aber durch ſchweflige Säure in Silberjodid verwandelt und dadurch in Ammoniak unauflöslich wird. (Gay-Luſſac in Gilb. A. 49.)

Um jodſ. Kali zu bereiten, wird Jodpulver in einer Aetzlauge ſo lange digerirt, bis die Flüſſigkeit ganz entfärbt iſt, dann das jodſ. Kali zum Theil durch Kryſtalliſation von dem aufgelöſt bleibenden jodwaſſerſtoffſ. Kali geſchieden. Das kryſtalliſirte jodſ. Kali digerirt man mit Alkohol von 0,810 ſp. G., welcher das noch anhängende jodwaſſerſtoffſ. Kali wegnimmt, und das jodſ. Kali mit etwas kohlenſ. Kali verunreinigt zurückläßt. Um das letztere wegzubringen, wird das vom Alkohol zurückgelaſſene Salz in Waſſer gelöſet, das kohlenſ. Kali durch Eſſigſ. zerlegt, dann zur Trockene abgedampft, und das eſſigſ. Kali mittelſt Alkohol entfernt. — Durch Queckſilberperoxydſalze und durch Manganſalze entſtehet in der Löſung des jodſ. Kali kein Niederſchlag. — Die Löſungen der jodſ.

Salze löſen, ſo wie die wäſſerige Jodſ., nicht mehr Jod auf, als dieſelbe Quantität reines Waſſer auflöſen würde.

XI. Selenſaure Salze. Seleniate.

660. In den neutralen ſelenſ. Salzen, die auf die Probpapiere immer alkaliſch reagiren, aber einen rein ſalzigen, jenem der ſalzſ. und phosphorſ. Salze ähnlichen Geſchmack haben, enthält die Säure 2 Mahl ſo viel Sauerſt. wie die Baſis. Manche ſelenſ. Salze ſind durch bloße Hitze unzerlegbar, andere laſſen beym Erhitzen einen Theil, noch andere die ganze Säure fahren. Sie werden durch Glühen mit Kohle unter ruhiger Entwicklung von Kohlenoxydgas und kohlenſ. Gas entweder in Selenide verwandelt, oder laſſen unter gleichzeitiger Entwicklung von Selendämpfen bloß die oxydirte Baſis zurück: das erſte iſt bey den ſelenſ. Alkalien und vielen andern ſelenſ. Metalloxyden, das letzte bey den ſelenſ. Erden der Fall. Die meiſten ſelenſ. Salze haben eine große Neigung ſaure Salze zu bilden, und dadurch viel auflöslicher zu werden, wenige laſſen ſich in baſiſche Salze verwandeln. Wird eine alkaliſche Lauge ſo lange mit Selenſ. verſetzt, daß ſie auf die Probpapiere weder ſauer noch alkaliſch reagirt, ſo kryſtalliſirt beym Abdampfen derſelben ein neutrales (einfaches) und ein ſaures Salz. Es gibt ſaure ſelenſ. Salze mit zwey und mit vier Atomen Säure. Die Selenſ. iſt eine ſtarke Säure: ſie wird aus ihren Verbindungen mit den Salzbaſen vor der Glühhitze von keiner andern Säure als von der Schwefelſ. verdrängt, bey der Glühhitze aber von der Borſ., Phosphorſ. und Arſenikſäure; ſie iſt im Stande Salzſ. und Salpeterſ. aus ihren Verbindungen mit vielen Baſen, z. B. mit Bley, die Salpeterſ. auch mit Silber, Queckſilberprotoxyd u. dgl. m. auszutreiben. Das ſelenſ. Kali, Natron und Ammoniak, welche die einzigen auflöslichen neutralen ſelenſ. Salze ſind, werden durch unmittelbare Zuſammenſetzung der Beſtandtheile, die übrigen neutralen ſelenſ. Salze aber auch durch Zerlegung der Auflöſungen der genannten mittelſt doppelter Wahlverwandtſchaft dargeſtellt.

661. Das neutrale ſelenſ. Ammoniak, selenias ammoniae, wird durch unmittelbare Zuſammenſetzung bereitet, iſt an der Atm. zerfließlich. Die Auflöſung dieſes Salzes ſetzt an der Atm. unter Entwicklung von Ammoniakgas eine ſtrahlig kryſtalliniſche, an der Atm. unveränderliche Salzmaſſe von ſaurem ſelenſ. Ammoniake, biselenias ammoniae ab. Wird das neutrale ſelenſ. Ammoniak bey ſtarker Hitze abgedampft, oder das Biſeleniat in einer Retorte erhitzt, ſo entweicht noch mehr Ammoniak, und es entſtehet an der Atm. zerfließliches, unkryſtalliſirbares Quadriſeleniat. Wird das ſelenſ. Ammoniak in einer Retorte ſtärker erhitzt, ſo zerſetzen ſeine Beſtandtheile ſich wechſelſeitig: es entſtehet Waſſer, Stickgas und Selen, während ſich in das Gewölbe der Retorte etwas Quadriſeleniat ſublimirt. Darauf gründet ſich eine Darſtellungsmethode des Selens. — Das neutrale ſelenſ. Kali iſt beynahe unkryſtalliſirbar, zieht etwas die Feuchtigkeit der Atm. an, iſt nicht in Alkohol, aber ſehr leicht in Waſſer löslich. Das ſaure ſelenſ. Kali, biselenias lixivae, $\dot{K}\ddot{S}e^2$ kryſtalliſirt aus einer bis zur Syrupsconſiſtenz abgedampften Auflöſung in federähnlichen Kryſtallen, welche die Feuchtigkeit der Atm. nur wenig anziehen, in Alkohol nur wenig auflöslich ſind, beym Glühen die überſchüſſige Säure fahren laſſen. Das Quadriſeleniat des Kali $\dot{K}\ddot{S}e^4$ iſt nicht kryſtalliſirbar, zieht die Feuchtigkeit der Atm. ſtark an. — Die Lauge des neutralen ſelenſ. Natrons ſetzet erſt, wenn ſie ſchon dicklich zu werden anfängt, und ihre Oberfläche ſich mit einer emailartig weißen Rinde bedeckt, unter fortgeſetztem langſamen Abdampfen (nicht beym Abkühlen) kleine Kryſtallkörner ab, welche wie Borax ſchmecken, in Waſſer leicht, in Alkohol gar nicht löslich, an der Atm. unveränderlich ſind. Das ſaure ſelenſ. Natron, biselenias sodae, ſchießt beym Erkalten der bis zur Syrupsconſiſtenz eingedickten Lauge in kleinen luftbeſtändigen Graupen oder in Sternen an, welche beym Erhitzen zuerſt Waſſer abgeben, dann zu einer gelben Flüſſigkeit ſchmelzen, endlich bey verſtärkter Hitze das zweyte Atom der Säure fahren laſſen. Das Quadriſeleniat des Natrons ſchießt nur beym freywilligen Verdampfen an der Atm. in luftbeſtändigen ſtrahligen Kryſtallen an. — Der neutrale ſelenſ. Baryt, Strontian,

Kalk, die ſelenſ. Bittererde, welche ſämmtlich durch Auflöſen der kohlenſ. Salze in Selenſ. erhalten werden, ſtellen weiße, in Waſſer beynahe unlösliche Pulver dar, welche durch ein Uebermaß von Säure als Biſeleniate in Waſſer etwas auflöslich und kryſtalliſirbar werden, die Biſeleniate dieſer Baſen verlieren beym Glühen nur das zweyte Atom der Säure, die neutralen Salze werden durch Hitze nicht zerlegt. — Die neutrale ſelenſ. Alaunerde erhält man durch Zerlegung der ſalzſ. Alaunerde mittelſt ſelenſ. Ammoniaks. Sie ſtellet, ſo wie die ſelenſ. Süßerde, ein weißes, in Waſſer unauflösliches Pulver dar, welches bey der Glühhitze die Säure ganz fahren läßt. Beyde ſind als Biſeleniate auflöslich, aber unkryſtalliſirbar, indem ſie nach dem Abdampfen nur eine farbenloſe, gummiähnliche Maſſe darſtellen. Selenſ. Yttererde und ſelenſ. Zirconerde ſind in überſchüſſiger Selenſ. nicht auflöslich, bilden alſo kein Biſeleniat.

Wenn ſelenſ. Kalk oder ſelenſ. Bittererde in einer Glasretorte ſtark erhitzet wird, ſchmilzt das erſte, das zweyte aber nicht; beyde (ſo wie auch das ſelenſ. Mangan) greifen aber das Glas ſtark an: es entſtehen in dem Glaſe, aber keineswegs in der Salzmaſſe, Blaſen, die ſich allmählich erweitern und endlich zu Löchern werden, durch welche die geſchmolzene Salzmaſſe ausfließt.

662. Das neutrale ſelenſ. Uran iſt ein gelbes Pulver, welches in der Glühhitze die Säure ſammt etwas Sauerſt. verliert und grünes Protoxyd zurückläßt; durch ein Uebermaß von Säure wird es auflöslich, aber nicht kryſtalliſirbar. — Das ſelenſ. Manganprotoxyd iſt ein weißes, in Waſſer nicht lösliches, leicht ſchmelzbares, durch bloße Hitze ohne Zutritt der Atm. unzerlegbares Pulver, welches beym Röſten an der Atm., indem es ſich in Peroxyd verwandelt, die Säure verliert. — Das neutrale ſelenſ. Kobalt ſtellt ein roſenrothes, in Waſſer nicht lösliches Pulver, das ſaure dagegen einen ſchön rothen Firniß dar. — Das neutrale ſelenſ. Zink erſcheint als ein weißes, kryſtalliniſches, in Waſſer nicht auflösliches Pulver, welches beym Erhitzen zu einer gelben Flüſſigkeit ſchmilzt, aber nach dem Erkalten wieder eine weiße kryſtalliniſche Maſſe darſtellet; welches bey der Weißglühhitze ins

Kochen geräth, etwas Selenſ. verliert, zu unſchmelzbarem und durch Hitze nicht weiter zerſetzbarem baſiſchem Salze wird. Das ſaure ſelenſ. Zink iſt eine gummiähnliche, in Waſſer leicht lösliche Maſſe. — Das neutrale ſelenſ. Bley $\dot{Pl}\ddot{Se} = 209$. $0{,}67\ Pl + 0{,}33\ \ddot{Se}$ erhält man am reinſten durch Zerlegung einer ſalpeterſ. Bleylöſung mittelſt ſelenſ. Kali oder ſelenſ. Ammoniaks (der durch bloße Selenſ. bewirkte Niederſchag iſt nicht ganz frey von Salpeterſ.) als ein weißes Pulver, welches ſich beym Erhitzen wie das ſelenſ. Zink verhält, welches ſowohl von kochender Schwefelſ. als von Ammoniak nur ſchwierig zerlegt wird. — Das neutrale ſelenſ. Zinn iſt weiß, in Waſſer unauflöslich, in conc. Salzſ. auflöslich, wird durch Waſſer aus der letzten Auflöſung gefällt, verliert beym Erhitzen die ganze Säure. — Das durch doppelte Wahlverwandtſchaft erhaltene neutrale ſelenſ. Eiſenprotoxyd iſt friſch gefällt weiß, wird von Salzſ. zerlegt, indem ſich ſalzſ. Eiſenprotoxyd bildet, und die vom Eiſen geſchiedene Selenſ. theils zerlegt etwas Selen fallen läßt, theils ſich gleichfalls in der Salzſ. auflöſet. Es wird an der Atm. durch Anziehen von Sauerſt. grau, und ſpäter gelb. Auch das ſaure ſelenſ. Eiſenprotoxyd iſt wenig in Waſſer löslich; wird es in letzterem gekocht, ſo entſteht ein Gemenge von Selen und ſelenſ. Eiſenperoxyd. Von ſelenſ. Eiſenperoxyde kennt man kein neutrales, ſondern bloß ein baſiſches und zweyerley ſaure Salze. — Das ſelenſ. Kupferprotoxyd, durch unmittelbare Verbindung des Kupferprotoxydhydrates mit Selenſ. erhalten, iſt ein weißes, in Waſſer nicht auflösliches Pulver. Durch Fällung einer Kupfervitriollöſung mittelſt einer Löſung des ſelenſ. Ammoniaks in verdünntem tropfb. Ammoniak, erhält man ein grünes, beym Erhitzen ſchwarz werdendes, nicht in Waſſer, aber in Ammoniak lösliches Pulver von baſiſchem ſelenſ. Kupferperoxyde. Wendet man zur Fällung das Biſeleniat des Ammoniaks an, ſo ſcheiden ſich gelbliche Flocken ab, die ſich ſchnell in kleine, ſeidenartig grünlich blaue, unauflösliche Kryſtalle verwandeln. Beyde Kupferſalze laſſen in der Glühhitze die Säure ganz fahren. — Das ſelenſ. Nickel iſt unauflöslich, in friſchem Zuſtande weiß, getrocknet apfelgrün, nur in einem Uebermaße der Säure auflöslich. — Das ſelenſ. Queckſilberprotoxyd durch Zer-

legung einer ſalpeterſ. Queckſiberprotoxydlöſung mittelſt Selenſ. oder eines ſelenſ. Alkali erhalten, iſt weiß, in Waſſer und in Selenſ. unauflöslich, wird durch Schmelzen dunkelbraun, und nach dem Erſtarren gelb, läßt ſich in braunen, nach dem Erkalten gelb und durchſichtig werdenden Tropfen überdeſtilliren, wird durch Salzſ. in Queckſilberperchlorid, in Selen und in Selenſ. zerlegt. Das durch doppelte Wahlverwandtſchaft oder durch Auflöſen des rothen Queckſilberoxydes in tropfb. Selenſ. dargeſtellte neutrale ſelenſ. Queckſilberperoxyd iſt weiß und in Waſſer kaum löslich; wird durch einen Ueberſchuß von Säure löslich. Aus dieſer Auflöſung ſchießen große, geſtreifte, in Waſſer leicht, in Alkohol wenig lösliche Prismen an, welche wie Aetzſublimat ſchmecken, in der Hitze ſchmelzen, viel Kryſtallwaſſer verlieren, und ſich endlich unzerlegt ſublimiren; welche aufgelöſt, durch Ammoniak und durch kohlenſ. Alkalien gar nicht, durch reines Kali nur zum Theil zerlegt, durch ſchweflige S. unter Abſcheidung von etwas Selen in ſelenſ. Queckſilberprotoxyd verwandelt werden. — Das ſelenſ. Silber wird auf dieſelbe Art wie das ſelenſ. Queckſilberprotoxyd erhalten, iſt dem letzteren auch an Farbe ähnlich, wird durch das Licht nicht dunkler, ſchmilzt faſt ſo leicht wie Hornſilber, iſt im geſchmolzenen Zuſtande durchſichtig, nach dem Erkalten aber eine weiße, undurchſichtige, zerreibliche, kryſtalliniſche Maſſe, löſet ſich in Waſſer nur ſehr wenig, dagegen in heißer Salpeterſ. leicht auf, kryſtalliſirt aus der letzteren beym langſamen Erkalten in Nadeln, läßt beym Glühen an der Atm. Selenſ. fahren.

Das Eiſen wird von der tropfb. Selenſ. nicht aufgelöſet, aber die letztere wird zum Theil von der erſteren zerſetzt und das Eiſen mit einem rothbraunen Häutchen von Selen überzogen. (§§. 168 — 173. Berzelius in Schweigg. J. 23. 430.)

XII. Phosphorſ. Salze. Phosphate.

663. Es gibt neutrale, ſaure und baſiſche phosphorſ. Salze. In den neutralen verhält ſich die Sauerſtoffmenge der Baſis zu jener der Säure wie 2:5. In Einer Art von ſauren

phosphorſ. Salzen iſt die Baſis mit $1\frac{1}{2}$ Mahl, und in der andern Art mit 2 Mahl ſo viel Säure, als in den neutralen verbunden; und in den baſiſchen phosphorſ. Salzen enthält dieſelbe Menge Säure $1\frac{1}{2}$ Mahl ſo viel Baſis, wie in den neutralen. Jedoch erleidet dieſe Regel in Hinſicht der ſauren und baſiſchen Salze ſehr viele Ausnahmen, und die phosphorſ. Salze ſcheinen ſich nach den bisherigen Unterſuchungen den ſtöchiometriſchen Geſetzen noch nicht ganz zu fügen (Berzelius in Gilb. A. 53 u. 54). Nur das neutrale phosphorſ. Ammoniak, Kali, Natron, und (in geringem Grade) auch Lithion ſind in Waſſer löslich, die übrigen neutralen phosphorſ. Salze ſind in Waſſer unauflöslich, löſen ſich aber in verdünnter Phosphorſ. und in den meiſten übrigen Säuren ohne Aufbrauſen auf. Denn da die ſauren phosphorſ. Salze auflöslich ſind, und die neutralen Salze dieſer Säure zugleich eine große Neigung beſitzen, in den ſauren Zuſtand überzugehen: ſo werden durch Zuſatz der meiſten Säuren die neutralen Salze in ſaure umgeſtaltet, und dadurch in dem Waſſer der Säure auflöslich gemacht. Durch Schwefelſ. werden alle phosphorſ. Salze zerlegt. Die phosphorſ. Salze ſind zwar größten Theils leicht ſchmelzbar, aber feuerbeſtändig, wenn die Baſis des Salzes feuerbeſtändig iſt. Durch Glühen mit Kohle werden alle zerlegt, doch fordern die Salze mit einer ſtarken Baſis, z. B. die phosphorſ. Alkalien, ſtarke Weißglühhitze dazu: die Producte dieſer Zerlegung ſind entweder Kohlenoxydgas, Phosphor und ein baſiſches phosphorſ. Salz, oder Kohlenſ. mit Kohlenoxydgas gemengt, und ein Metallphosphorid, oder Kohlenſ., Phosphor und reguliniſches Metall. Das zweyte Atom der Phosphorſ. in den ſauren, phosphorſ. Salzen wird auf dieſe Art viel leichter zerlegt, und der Phosphor ausgeſchieden (§. 337. 340). Das phosphorſ. Ammoniak, Kali und Natron bereitet man, indem man eine Löſung von ſaurem phosphorſ. Kalk (ſo wie man ſie durch Ablaugen der mittelſt Schwefelſ. zerlegten Knochenaſche erhält) mittelſt der drey genannten kohlenſ. Alkalien zerlegt, wobey ſich kohlenſ. Kalk fällt, und neutrales phosphorſ. Ammoniak, Kali oder Natron aufgelöſet bleibt. Die übrigen neutralen phosphorſ. Salze kann man ſich am leichteſten durch Zerlegung der drey genannten mittelſt doppelter Wahlverwandtſchaft

bereiten. Phosphorſ. Kalk, phosphorſ. Kali, Natron, Ammoniak, phosphorſ. Bittererde und Alaunerde, phosphorſ. Kupfer, Bley, Eiſen, Mangan findet man in der Natur. Der Kalk, Baryt und Strontian haben die nächſte V. zur Phosphorſ., dann folgt Kali, Natron, Ammoniak, Bittererde: doch können auch neutraler phosphorſ. Baryt, Kalk und Strontian durch Kali- und Natronlöſung, ſo wie durch Ammoniak, in baſiſche Salze verwandelt werden.

In ihren Auflöſungen erkennet man phosphorſ. Salze dadurch, daß ſie mit Kalk- oder Barytwaſſer einen Niederſchlag bilden, der ſich in Salpeterſ. ohne Aufbrauſen auflöſet.

664. Das neutrale phosphorſ. Ammoniak kryſtalliſirt in luftbeſtändigen, geruchloſen, kurzen, vierſeitigen Prismen, mit 4ſeitigen Endpyramiden, welche in Waſſer ſehr leicht löslich, von ſtechendem Salzgeſchmacke, und durch Hitze ſehr leicht zerlegbar ſind; daher wird das in Waſſer gelöſte Salz durch Kochen baſiſch, und daher verliert das trockene Salz bey langſam bis zum Glühen verſtärkter anhaltender Hitze den ganzen Ammoniak, und läßt ſeine Phosphorſ. zurück (§. 183). Das phosphorſ. Ammoniak kömmt in Verbindung mit andern phosphorſ. Salzen in dem Harne der Menſchen und der fleiſchfreſſenden Thiere, in einer Art von Blaſenſteinen, und in den Concrementen vor, die ſich öfters in dem Darmcanale der Pferde finden. Das ſaure phosphorſ. Ammoniak iſt, nach Berzelius, leichter, das baſiſche ſchwerer löslich als das neutrale Salz. Das phosphorſ. Ammoniak gehöret unter jene Salze, welche vorzüglich im Stande ſind, Zeuge unentzündlich und unverbrennlich zu machen, wenn dieſe mit einer Auflöſung desſelben imprägnirt werden. — Eine Auflöſung von kohlenſ. Kali läßt ſich durch wäſſerige Phosphorſ. unter Entwicklung von kohlenſ. Gas vollſtändig neutraliſiren, allein beym Abdampfen kryſtalliſirt ſaures phosphorſ. Kali, und es bleibt baſiſches phosphorſ. Kali aufgelöſet, welches ſich durch weiteres Abdampfen, ohne zu kryſtalliſiren, zu einem Magma einengen läßt. Alle Verbindungen der Phosphorſ. mit Kali ſchmelzen bey ſchwacher Glühhitze zu einem durchſichtigen Glaſe, welches aber beym Erkalten wieder undurchſichtig und emailartig wird. — Beym Erkalten einer

durch Phosphorſ. vollkommen neutraliſirten und gehörig abgedampften Sodalauge ſchießen große rhomboidale Säulen an, welche an der Atm. ſchnell verwittern, in 4 Thlen. kalten und in 2 Thlen. heißen Waſſers löslich ſind, auf die Probepapiere alkaliſch reagiren, angenehm ſalzig ſchmecken, nebſt 0,1767 Natron, und 0,2033 Phosphorſ. noch 0,62 Kryſtalleis enthalten, beym Erhitzen ſchnell in den Waſſerfluß übergehen, und nach verdampftem Waſſer bey gelinder Glühhitze den Feuerfluß erleiden, dabey eine durchſichtige, nach dem Erkalten wieder undurchſichtig und emailartig werdende Maſſe bilden. Es kömmt in mehreren thieriſchen Flüſſigkeiten, nahmentlich auch in dem Blute und Harne der Menſchen vor. Gewöhnlich erhält man dieſes Salz durch Zerlegung des gelöſten ſauren phosphorſ. Kalkes mittelſt kohlenſ. Natrons. Das ſaure phosphorſ. Natron kryſtalliſirt in Schuppen, welche der Borſ. ähnlich ſehen. — Aus einer mit Phosphorſ. neutraliſirten Löſung von kohlenſ. Lithion entwickelt ſich erſt beym Kochen Kohlenſ., und erſt dann fällt ein weißes, lockeres Pulver von phosphorſ. Lithion nieder, welches ſehr viel Waſſer zur Löſung bedarf. Man erhält dieſes Salz auch durch Zerlegung einer ſchwefelſ. Lithionlöſung mittelſt phosphorſ. Ammoniaks. Das ſaure phosphorſ. Lithion iſt leicht löslich und in durchſichtigen Körnern kryſtalliſirbar.

Einige unterſcheiden 4 Arten von phosphorſ. Kali: a) mit großem Ueberſchuße der Baſis, welches ſchwer löslich, daher beynahe geſchmacklos iſt; b) mit geringem Ueberſchuße der Baſis, welches in doppelten, mit der Baſis verbundenen, 4ſeitigen Pyramiden kryſtalliſirt; c) mit geringem Säureüberſchuße, welches in luftbeſtändigen 4ſeitigen Säulen mit 4ſeitigen Endpyramiden kryſtalliſirt; d) mit größerem Säureüberſchuße, welches in ſchönen, geſtreiften, an der Atm. zerfließlichen Säulen anſchießt.

665. Den neutralen phosphorſ. Baryt erhält man durch Fällung einer neutraliſirten phosphorſ. Ammoniaklöſung mittelſt ſalzſ. Barytes als ein weißes, in Waſſer unauflösliches, in Salpeterſ., Salzſ. und wäſſeriger Phosphorſ. lösliches Pulver, welches im Feuer zu einer grauen Maſſe ſchmilzt, und aus welchem durch Schwefelſ. die Phosphorſ. vollſtändig abgeſchie-

den wird. Die Auflöſung dieſes Pulvers in wäſſeriger Phosphorſ. ſetzet beym Abdampfen weiße Kryſtalle ab, welche nach abgegoßener (beynahe aus reiner Phosphorſ. beſtehenden) Lauge zwiſchen Fließpapier getrocknet, an der Atm. unveränderlich ſind, ſchwach ſauer ſchmecken, Lakmuspapiere röthen, vom Waſſer zerlegt werden, indem dieſes das zweyte Atom Phosphorſ. nur mit ſehr wenig Baryt aufnimmt, und neutralen phosphorſ. Baryt zurückläßt. Dieſe Kryſtalle, welche im Feuer mit Verluſt von 0,11 Waſſer zu einer ſchwammigen, dem gebrannten Alaune ähnlichen Maſſe ſchmelzen, und in welchen die Baſis noch ein Mahl ſo viel Säure, wie in den neutralen Salzen enthält, ſind ſaurer phosphorſ. Baryt, biphosphas barytae. Wird die abgedampfte Auflöſung des neutralen phosphorſ. Barytes in Phosphorſ. mit Alkohol gewaſchen, ſo entſteht ein lockerer, weißer Niederſchlag, der nach dem Auswaſchen mit Alkohol ein eigenes ſaures Salz darſtellet, worin die Baſis mit $1\frac{1}{2}$ Atom Phosphorſ. verbunden iſt. Nach dem Behandeln des neutralen phosphorſ. Barytes mit Ammoniak bleibt baſiſcher phosphorſ. Baryt zurück. — Der neutrale phosphorſ. Strontian phosphorescirt beym Schmelzen vor dem Löthrohre, verhält ſich übrigens wie der neutrale phosphorſ. Baryt. — Der Kalk bildet mit der Phosphorſ. 5 nach dem quantitativen Verhältniſſe der Beſtandtheile verſchiedene Salze: a) Den neutralen phosphorſ. Kalk $\dot{C}aPO^2\frac{1}{2} + 2\,Aq = 103.$ $0{,}346\ \dot{C}a + 0{,}434\ PO^2\frac{1}{2} + 0{,}220\ Aq$ erhält man, wenn man einer neutralen ſalzſ. Kalklauge ſo viel von einer Löſung des kryſtalliſirten phosphorſ. Natrons zuſetzet, daß noch etwas ſalzſ. Kalk unzerlegt bleibt, als ein kryſtalliniſches Pulver, welches unter dem Mikroſcope aus kleinen, an ihren Enden in zwey bis drey noch feinere Faſern ſich zertheilenden Fäden zu beſtehen ſcheint, nach dem Trocknen aber dieſe kryſtalliniſche Form verlieret. b) Setzt man umgekehrt einer Auflöſung des kryſtalliſirten phosphorſ. Natrons nach und nach nur ſo viel einer ſalzſ. Kalklauge zu, daß etwas phosphorſ. Natron unzerlegt bleibt; ſo erhält man einen gallertartigen, dem friſch gefällten Alaunerdehydrate ähnlichen, leicht zuſammenbackenden Niederſchlag, der unter dem Mikroſcope keine Spur von einer kryſtalliniſchen Form zeigt, durch Am-

moniak nicht im geringſten verändert wird. Denſelben Niederſchlag erhält man auch, wenn eine Auflöſung von phosphorſ. Kalk in überſchüſſiger Phosphorſ. durch ein Uebermaß von reinem Ammoniak gefällt wird: in dieſem Niederſchlag iſt dieſelbe Menge Phosphorſ. mit $\frac{1}{3}$ mehr Kalk als in dem neutralen phosphorſ. Kalke verbunden, iſt alſo $1\frac{1}{3}\,\dot{C}a + PO^2\frac{1}{2} = 92{,}5$. $0{,}515\,Ca + 0{,}485\,PO^2\frac{1}{2}$; und da der phosphorſ. Kalk, welcher den Hauptbeſtandtheil der Knochen ausmacht, genau dieſelbe Zuſammenſetzung hat, ſo heißt man dieſes wenig baſiſche, und (wie ſo viele unorganiſche Verbindungen) dem ſtöchiometriſchen Geſetze ſich entziehende Salz auch das Knochenerdeſalz. c) Der foſſile phosphorſ. Kalk, z. B. der Apatit, Spargelſtein u. ſ. w., iſt mehr baſiſch, indem dieſelbe Menge Phosphorſ. mit der Hälfte mehr Kalk als in dem neutralen Salze zu $1\frac{1}{2}\,\dot{C}a + PO^2\frac{1}{2} = 98{,}4$. $0{,}545\,\dot{C}a + 0{,}455\,PO^2\frac{1}{2}$ verbunden iſt. d) Wenn man eine Auflöſung von phosphorſ. Kalk in Salzſ., Salpeterſ. oder Phosphorſ. durch Abdampfen gehörig concentrirt, ſo ſchießen kleine Blätter oder Schuppen von ſaurem phosphorſ. Kalke an, welche ſauer ſchmekken, die Feuchtigkeit der Atm. anziehen, im Feuer zu einem halbdurchſichtigen kaum auflöslichen Glaſe ſchmelzen, mit Kohlenpulver gemengt in einer Retorte heftig geglüht Phosphor geben: dieſes Salz iſt ein Biphosphat $\dot{C}a + 2\,PO^2\frac{1}{2} = 125{,}6$. $0{,}285\,\dot{C}a + 0{,}715\,PO^2\frac{1}{2}$; denn der Kalk iſt darin mit zwey Mahl ſo viel Phosphorſ. wie in dem neutralen Salze verbunden. e) Wird der Auflöſung von neutralem phosphorſ. Kalke in tropfb. Phosphorſ. Alkohol zugeſetzt, ſo erhält man einen weißen, ſelbſt nach wiederhohltem Waſchen mit Alkohol Lakmus röthenden, nach dem Trocknen ein weißes Pulver darſtellenden Niederſchlag, der beym Digeriren mit Waſſer in ein ſaures Salz, welches ſich auflöſet, und in ein neutrales, welches ungelöſet liegen bleibt, zerfällt. In dieſem Salze iſt der Kalk mit $1\frac{1}{2}$ Mahl ſo viel Säure, wie in dem neutralen phosphorſ. Kalke verbunden; es iſt alſo $\dot{C}a + 1\frac{1}{2}\,PO^2\frac{1}{2} = 103$. $0{,}347\,\dot{C}a + 0{,}653\,PO^2\frac{1}{2}$. Denſelben ſäuerlichen phosphorſ. Kalk erhält man auch, wenn man friſch gefällten neutralen phosphorſ. Kalk mit verdünnter Phosphorſ. längere Zeit macerirt, als eine zuſammenhängende, zähe, klebrige Maſſe, welche ſich

zu Fäden ziehen läßt, ſauer ſchmeckt, beym Kauen ſich ſtark an die Zähne hängt, beym Trocknen zuerſt gelb und halbdurchſichtig, dann aber weiß, ſpröde und leicht zerreiblich wird. — In Kalkwaſſer entſteht durch eine Löſung von phoſphorſ. Kali ein Niederſchlag von einem unauflöslichen dreyfachen Salze, welches ſich auch bildet, wenn man phoſphorſ. Kalk in einer ſtarken Aetzlauge kocht: in der Flüſſigkeit bleibt ein ähnliches dreyfaches Salz mit vorherrſchendem Kali aufgelöſet.

Der Grad der Zerlegung, den der phoſphorſ. Kalk, z. B. die Knochenaſche, durch Schwefelſ. erleidet, iſt von der Concentration und von der Menge der zugeſetzten Schwefelſ. abhängig. Rühret man Knochenaſche mit vielem Waſſer an, und gießet man die Hälfte ihres Gewichtes Schwefelſ. hinein: ſo enthält die abgelaugte Flüſſigkeit gewöhnlich nur ſauren phoſphorſ. Kalk. Wird aber dieſer Flüſſigkeit, nachdem ſie durch Abdampfen ſtark concentrirt worden iſt, conc. Schwefelſ. zugeſetzt, ſo entſteht ein Niederſchlag von ſchwefelſ. Kalk: auf dieſe Weiſe läßt ſich beynahe der ganze Kalk von der Phoſphorſ. trennen. Die ſo dargeſtellte Phoſphorſ. enthält aber immer Schwefelſ. und etwas Gyps. Wendet man zur Zerlegung der Knochenaſche mit Alkohol verſetzte Schwefelſ. an, ſo bleibt aller Gyps liegen und der Alkohol enthält kalkfreye Phosphorſäure. — Bey der Deſtillation des ſauren phoſphorſ. Kalkes mit Kohle (§. 177) wird nur das zweyte Verhältniß Phoſphorſ. zu Phoſphor reducirt. — Der neutrale phoſphorſ. Kalk hat eine große Neigung das baſiſche Knochenſalz zu bilden, indem er im friſch gefällten Zuſtande, mit einer ſalzſ. Kalklauge digerirt, die Salzſ. austreibt und zu Knochenſalze wird. Dieſes Knochenſalz findet ſich nicht allein in den Knochen, ſondern beynahe in allen weichen und flüſſigen Beſtandtheilen thieriſcher Körper, z. B. im Blute, in der Milch, im Harne (durch Milchſäure aufgelöſet), in den Muskeln, im Eyweiße u. dgl. m. Der phoſphorſ. Kalk iſt demnach als ein vorzüglicher Beſtandtheil organiſcher Körper anzuſehen, wozu er ſich durch die große Beweglichkeit ſeiner Beſtandtheile, und durch die Freyheit, ſich nicht ſo ſtreng an die den unorganiſchen Verbindungen vorgeſchriebenen Geſetze zu binden, hauptſächlich eignet. Da der phoſphorſ. Kalk nur in der Aſche der durchs Feuer zerſtörten weichen und flüſſigen Theile thieriſcher Körper gefunden wird, ſo bleibt es zweifelhaft, ob er in denſelben ſchon völlig gebildet exiſtirt.

666. Wenn man eine geſättigte Bitterſalzlauge zu einer ebenfalls geſättigten Löſung von phoſphorſ. Natron gießt, ſo

ſchießen aus der Flüſſigkeit nach einiger Zeit 6ſeitige Prismen oder Nadeln von phosphorſ. Bittererde an, welche an der Atm. verwittern, einen kühlenden Geſchmack haben, in 15 Thlen. kaltem und viel weniger heißem Waſſer löslich ſind, im Feuer zu einem durchſichtigen Glaſe ſchmelzen. Man erhält dieſes Salz auch durch unmittelbare Verbindung ſeiner Beſtandtheile, durch Zerlegung von eſſigſ. Bittererde mittelſt Phosphorſ.; es kömmt als ein ſparſamer Begleiter des phosphorſ. Kalkes in thieriſchen Körpern, und in etwas größerer Menge in dem Saamen der Getreide- und Grasarten vor. — Wo immer phosphorſ. Bittererde mit Ammoniak oder mit einem Ammoniakſalze in Berührung kömmt, bildet ſich ein im Waſſer äußerſt ſchwer und in einer Lauge von phosphorſ. Ammoniak gar nicht auflösliches dreyfaches Salz von phosphorſ. Bittererde-Ammoniak, welches im Feuer mit Verluſt des Ammoniaks zu einem durchſichtigen Glaſe von ſaurer phosphorſ. Bittererde (0,397 $\dot{Mg}$ + 0,603 $PO^{2\frac{1}{2}}$) ſchmilzt. Es macht einen Hauptbeſtandtheil gewiſſer Arten von Blaſenſteinen aus, und kryſtalliſirt manchmahl aus faulendem Harne.

Man bedient ſich der Eigenſchaft der Bittererde, mit Phosphorſ. und Ammoniak ein im Waſſer ſchwerlösliches, und in einer Lauge von baſiſchem phosphorſ. Ammoniak unauflösliches Salz zu bilden, ſowohl um dieſe Erde in aufgelöſten Flüſſigkeiten zu erkennen, als auch um ſie auszuſcheiden. Zu dem erſten Zwecke verſetzt man die zu unterſuchende Flüſſigkeit mit phosphorſ. Natron, dann mit kohlenſ. Ammoniak, bis ſie ſtark alkaliſch reagirt. Iſt viel Bittererde zugegen, ſo bildet ſich bald ein deutlicher Niederſchlag, iſt ſehr wenig Bittererde in der Flüſſigkeit, ſo bleibt ſie klar, hinterläßt aber weiße Züge, wenn man mittelſt eines damit benetzten Glasſtabes auf eine Glastafel ſchreibt. Zu dem zweyten Zwecke muß man das Ausſüßen vermeiden, weil ſich immer mehr von dem Niederſchlage auflöſet, je reiner von Ammoniakſalze das abgegoſſene Waſſer wird (Berzelius Jahresbericht 1824. S. 90.).

667. Die neutrale phosphorſ. Alaunerde iſt in Waſſer unauflöslich, ſchmilzt im Feuer zu einer emailartigen Maſſe; die ſaure phosphorſ. Alaunerde iſt in Waſſer auflöslich, läßt ſich zu einer zähen gummiartigen Maſſe verdikken und im Feuer zu einem durchſichtigen Glaſe ſchmelzen. Der Wawellit iſt ein natürlich vorkommendes Hydrat von baſiſcher

phosphorſ. Alaunerde 2 $\dot{Al}$ + 1 $PO^2 \frac{1}{2}$ + 3 Aq. 0,37 $\dot{Al}$ + 0,35 $PO^2 \frac{1}{2}$ + 0,28 Aq. (Fuchs in Schweigg. J. 24. 122.) Die phosphorſ. Süß-, Ytter- und Zirkonerde ſind der phosphorſ. Alaunerde ähnlich. Mit der Kieſelerde ſchmilzt die Phosphorſ. zu einem durchſichtigen Glaſe.

668. Das phosphorſ. Cerer iſt in Waſſer und in Phosphorſ. gar nicht, in Salpeterſ. und Salzſ. nur ſehr wenig löslich. — Durch Phosphorſ. entſteht in einer Titanſalzlöſung ein weißer, pulveriger, in einer Tantalſalzlöſung ein undurchſichtiger gallertartiger Niederſchlag. Reines Tantaloxyd ſchmilzt mit Phosphorſ. zu einem ungefärbten Glaſe. — Molybdän ſcheint nach längerem Digeriren und endlich durch Schmelzen in Phosphorſ. mit der letzteren eine in Waſſer lösliche Verbindung einzugehen. — Das Chromprotoxydhydrat löſet ſich in Phosphorſ. zu einer ſchön grünen Flüſſigkeit auf; aus der ſalzſ. Chromprotoxydlöſung fällt durch phosphorſ. Kali ein perlgrauer Niederſchlag. — Das neutrale phosphorſ. Uranperoxyd iſt eine gelbe, in Waſſer unauflösliche, das ſaure eine an der Atm. zerfließliche Maſſe. — Das phosphorſ. Manganprotoxyd iſt weiß und in Waſſer unauflöslich. — Das phosphorſ. Kobalt iſt ein pfirſichblühfärbiges, in Waſſer unauflösliches Pulver. — Phosphorſ. ſchmilzt mit arſeniger Säure zu einem Glaſe, löſet dieſelbe auch auf naſſem Wege auf, und ſetzt dann kryſtalliniſche Körner ab. — Antimonoxyd ſchmilzt mit Phosphorſ. zu einem durchſichtigen Glaſe: auf naſſem Wege erfolgt die Verbindung nur ſehr ſchwierig. — Das phosphorſ. Wismuth iſt in Waſſer unauflöslich, in wäſſeriger Phosphorſ. auflöslich und dann als ſaures Salz kryſtalliſirbar. — So verhält ſich auch das phosphorſ. Zink, nur iſt das ſaure Salz nicht kryſtalliſirbar, ſondern wird beym Abdampfen zu einer gummiartigen Maſſe; beyde Arten von phosphorſ. Zink ſchmelzen bey der Rothglühhitze zu durchſichtigem, ungefärbtem Glaſe. — Das phosphorſ. Kadmium ſchmilzt erſt bey der Weißglühhitze zu einer durchſichtigen Glasperle.

Das phosphorſ. Kobalt gibt in Verbindung mit Alaunerde ein ſchön blaues, dem Ultramarine ähnliches Pigment für die Oehl- und Waſſermahlerey, welches unter dem Nahmen des Thenard'ſchen

Blau bekannt iſt. Zu dieſem Behufe muß der aus reiner ſalpeterſ. Kobaltlöſung mittelſt phosphorſ. Natrons erhaltene, gut ausgeſüßte, rothe Niederſchlag noch feucht mit ebenfalls friſch gefällter, gut ausgeſüßter Alaunerdegallerte zuſammengerieben, getrocknet, dann in einem Tiegel ſo lange geglühet werden, bis eine herausgenommene Probe nach dem Erkalten die bekannte ſchöne Farben-Nuance zeigt.

669. Bey längerem Digeriren unter Mitwirkung der Atm. löſet ſich das Bley in einem großen Uebermaße von wäſſeriger Phosphorſ. auf. Das neutrale phosphorſ. Bley $\dot{Pb}PO^2\frac{1}{2}$ $= 184,5.$ $0,758\ \dot{Pb} + 0,242\ PO^2\frac{1}{2}$ erhält man am reinſten durch Zerlegung einer heißen ſalzſ. Bleylöſung mittelſt neutralen phosphorſ. Natrons; unrein durch Röſten des Bleyphosphorids, durch Zerlegung des ſauren phosphorſ. Kalkes, oder einer Auflöſung der Knochenaſche in Salpeterſ., oder des Harnes mittelſt ſalpeterſ. oder eſſigſ. Bleyauflöſung, als ein weißes, in Waſſer unlösliches, in Salpeterſ. leicht, in Phosphorſ. und in einer Natronlauge ſchwieriger auflösliches, im Feuer leicht ſchmelzendes, und beym Erſtarren eine kryſtalliniſch eckige Geſtalt annehmendes Pulver, welches beym heftigen Glühen mit Kohle in Bley, Phosphor, Kohlenſ. und Kohlenoxydgas zerfällt (§. 177* und 480). Saures phosphorſ. Bley mit $1\frac{1}{2}$ A. Phosphorſ. erhält man durch Zerlegung einer Auflöſung des ſalzſ. Bleyes mittelſt ſauren phosphorſ. Natrons und Auswaſchen des erhaltenen weißen Niederſchlages. Das neutrale phosphorſ. Bley findet ſich in der Natur als Grün- und als Braunbleyerz in 6ſeitigen Säulen kryſtalliſirt. — Das durch doppelte Wahlverwandtſchaft erhaltene weiße, in Waſſer unauflösliche phosphorſ. Zinn verglaſet ſich im Feuer ebenfalls.

670. Neutrales phosphorſ. Eiſenprotoxyd entſteht bey der Zerlegung einer Eiſenprotoxydſalzlöſung durch phosphorſ. Natron, als ein weißer, in Waſſer unlöslicher, in Säuren auflöslicher Niederſchlag, welcher den fixen Alkalien, womit er digerirt wird, die ganze Phosphorſ. abtreten ſoll. Das nach derſelben Art erhaltene phosphorſ. Eiſenperoxyd iſt ebenfalls weiß, erſt in 1500 Thlen. Waſſer und etwas mehr in verdünnten Säuren löslich, ſchmilzt im Feuer zu einem grauen Glaſe, verwandelt ſich durch Glühen mit Kohle in Eiſenphos-

phorid. — Das durch doppelte Wahlverwandtſchaft oder durch Verwittern des Kupferphosphorids an der Atm. gebildete phosphorſ. Kupfer iſt ein bläulichgrünes Hydrat, welches bey der Glühhitze das Waſſer verliert und braun wird, durch Glühen mit Kohle ſich in Kupferphosphorid verwandelt. — Das phosphorſ. Nickel erſcheint bey ſeiner Bildung durch doppelte Wahlverwandtſchaft in blaßgrünen Flocken, oder in ſmaragdgrünen kryſtalliniſchen Körnern, welche nicht in Waſſer, wohl aber in Schwefelſ., Salpeterſ., Salzſ., in wäſſeriger Phosphorſ. und in tropfbarem Ammoniak löslich ſind.

Das natürlich vorkommende Eiſenblau iſt, nach Berzelius, eine Verbindung von phosphorſ. Eiſenprotoxyd und phosphorſ. Eiſenperoxyd: es läßt ſich künſtlich darſtellen, durch Fällen eines Eiſenprotoxyd-Peroxydſalzes mittelſt phosphorſ. Natrons; manches wird erſt durch längeres Liegen an der Atm. blau. Aus der Auflöſung in Phosphorſ. läßt es ſich durch Ammoniak grün niederſchlagen; dieſer Niederſchlag löſet ſich aber in überſchüſſigem Ammoniake zu einem dreyfachen Salze auf. — In den Raſeneiſenſteinen findet ſich phosphorſ. Eiſenperoxyd (§. 500). Metalliſches Eiſen löſet ſich beym Digeriren in wäſſeriger Phosphorſ. unter Waſſerſtoffgasentwicklung anfangs zu einem ſauren Salze auf; aus der Auflöſung fällt beym fortgeſetzten Digeriren graues neutrales Salz nieder. Der Pſeudomalachit iſt natürlich vorkommendes phosphorſ. Kupfer. — Das Nickelmetall verhält ſich in wäſſeriger Phosphorſ. wie das Eiſen. Wird eine Auflöſung von phosphorſ. Nickel in Ammoniak gekocht, bis ſich kein Ammoniakgas mehr entwickelt, ſo fällt phosphorſ. Nickel-Ammoniak in blaßapfelgrünen Flocken heraus.

671. Durch phosphorſ. Natron entſteht ſowohl in ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd-, als in ſalpeterſ. Queckſilberperoxydlöſung ein weißer Niederſchlag; der letztere wird durch überſchüſſige Phosphorſ. auflöslich, der erſtere aber nicht; beyde geben bey der Deſtillation ohne Zuſatz Queckſilber, Sauerſtoffgas, und (mit ſehr wenig Queckſilber verunreinigte) Phosphorſ.; bey der Deſtillation mit Kohle Queckſilber, kohlenſ. Gas und Phosphor. — Wird Phosphorſ. in einem Silbertiegel geſchmolzen, ſo wird etwas Silber oxydirt und etwas Phosphor reducirt; die aufgelöſte Säure enthält dann etwas Silberoxyd aufgelöſet und glänzende Flitter von Silberphosphorid ſchwebend. Durch Fällung einer neutralen

ſalpeterſ. Silberauflöſung mit neutralem phosphorſ. Natron fällt ſich gelbliches, in der Glühhitze wie Hornſilber ſchmelzendes baſiſches phosphorſ. Silber und die darüberſtehende Flüſſigkeit iſt ſauer. Durch Abdampfen der gelblichen Auflöſung des Silberoxyds in überſchüſſiger Phosphorſ., erhält man kleine weiße Kryſtalle von ſaurem phosphorſ. Silber, welche im Waſſer ſich nur zum Theil auflöſen und ein baſiſches Salz zurück laſſen.

XIII. Phosphorigſaure Salze. Phosphite.

672. Die Oxyde der edlen Metalle werden durch die phosphorige S. reducirt, können alſo damit keine Salze bilden. Die übrigen Baſen verbindet man mit der phosphorigen S. entweder direct oder durch doppelte Wahlverwandtſchaft. Kein phosphorigſ. Salz kommt in der Natur ſchon gebildet vor. Von den phosphorigſ. Salzen ſind das phosphorigſ. Kali, Natron und Ammoniak in Waſſer nicht allein ſehr auflöslich, ſondern auch an der Atm. zerfließlich; der phosphorigſ. Baryt und Strontian ſind in Waſſer ſehr wenig, die übrigen phosphorigſ. Salze aber gar nicht löslich; doch werden die meiſten der letzteren durch ein Uebermaß von Säure etwas löslicher. Kein phosphorigſ. Salz löſet ſich in Alkohol auf. Im aufgelöſten Zuſtande haben die phosphorigſ. Salze einen eigenen, knoblauchartigen, ſcharfen Geſchmack. In verſchloſſenen Gefäßen ſtark erhitzt verwandeln ſie ſich unter Abſcheidung von Phosphor und von etwas Phosphorwaſſerſtoffgas in eine gelbliche Maſſe, in welcher eine Verbindung der Baſis des geglühten Salzes mit Phosphorſ. den Hauptbeſtandtheil ausmachet. An der Atm. werden ſie bey der gewöhnlichen T. nicht zu phosphorſ. Salzen; dieſes geſchieht aber beym Röſten unter Verbreitung eines phosphoriſchen Lichtes (vom Verbrennen des ſich entwickelnden Phosphordampfes und Phosphorwaſſerſtoffgas). Dieſelbe Veränderung erleiden ſie auch durch Digeſtion mit Salpeterſ. ohne Veränderung ihres Neutraliſationsverhältniſſes; am ſchnellſten durch Verpuffen mit ſalpeterſ. oder chlorigſ. Salzen. Die phosphorige S. wird durch die meiſten übrigen Säuren aus ihren Verbindungen mit Salz-

baſen verdrängt. Die phosphorigſ. Salze ſind ohne Anwendung. (Fourcroy und Vauquelin über die phosphorigſ. Salze, im Journal de l'école polytechnique. 4. 655. Berzelius in Gilb. A. 54. Dulong in annal. de chim. et phys. 2. 141).

XIV. Unterphosphorigſaure Salze. Hypophosphite.

673. Die unterphosphorigſ. Salze unterſcheiden ſich von den phosphorigſ. Salzen durch folgende Eigenſchaften: a) geben ſie bey der Deſtillation ohne Zutritt der Atm. mehr Phosphor; b) werden ſie an der Atm. bey der gewöhnlichen T. durch Anziehen von Sauerſtoff zu ſauren phosphorſ. Salzen; c) ſind ſie ſämmtlich in Waſſer, größten Theils auch in Alkohol löslich; viele ſind an der Atm. zerfließlich, z. B. das unterphosphorigſ. Kali in einem höheren Grade als Calciumchlorid. Sie entfärben ſchnell den rothen Manganvitriol, und fällen Gold und Silber aus ihren Auflöſungen metalliſch (Dulong in annal. de chim. et phys. 2. 141).

XV. Flußſaure Salze. Fluate.

674. Nur wenige neutrale flußſ. Salze ſind in Waſſer löslich; der größte Theil iſt aber in tropfbarer Flußſ., Salzſ. oder Salpeterſ. auflöslich. Die flußſ. Salze ſind zwar leicht ſchmelzbar, werden aber bey der größten Hitze weder ohne Zuſatz noch mit Zuſatze brennbarer Körper zerlegt. Sie werden von waſſerfreyen Säuren (die mit der Flußſ. nicht in Verbindung treten können), wie z. B. von der Phosphorſ. ſelbſt bey der ſtärkſten Glühhitze nicht zerſetzt; unter gleichzeitiger Mitwirkung des Waſſers aber wird die Flußſ. durch viele andere Säuren ausgetrieben. So entbindet mäßig conc. Schwefelſ. ohne Beyhülfe der Wärme, conc. wäſſerige Phosphorſ. oder Arſenikſ. aber nur bey künſtlicher Erwärmung aus denſelben

flußſ. Gas, welches ſich durch ſein glasätzendes Vermögen charakteriſirt. Nur wenige flußſ. Salze kommen in der Natur vor: man bereitet dieſelben, indem man die entſprechenden Baſen entweder unmittelbar mit Flußſ. verbindet, oder indem man auflösliche flußſ. Salze durch doppelte Wahlverwandtſchaft zerlegt.

Diejenigen, welche die Flußſ. für eine Waſſerſtoffſ. halten, ſehen die waſſerfreyen flußſauren, durch waſſerfreye Säuren unzerlegbaren Salze für Zuſammenſetzungen der erſten Ordnung, für Fluoride, d. h. für Verbindungen des Metalls der Salzbaſis mit Fluor an.

675. Flußſaurer Ammoniak entſtehet am reinſten beym Zuſammenkommen von trockenem flußſ. Gas mit trockenem Ammoniakgas als eine weiße, ſtechend, dem ſchwefelſ. Ammoniak ähnlich ſchmeckende, an der Atm. etwas zerfließliche Salzmaſſe, welche beym Erhitzen bis + 80° R. einen Theil Ammoniakgas ausſcheidet, und ſich als ſaures flußſ. Ammoniak in dichten, weißen, unangenehm riechenden, eingeathmet Schwindel und andere apoplectiſche Zufälle hervorbringenden Dämpfen verflüchtigt, in Berührung mit Glas erhitzt Ammoniak fahren läßt, dafür Kieſelerde und Kali aufnimmt, alſo das Glas ätzet.

Nach J. Davy läßt ſich das flußſ. Ammoniak auch durch Ueberſättigung tropfbarer Kieſelflußſ. mit Ammoniak, oder mittelſt Durchleiten von kieſelflußſ. Gas durch Ammoniak bereiten, indem ſich hier alle Kieſelerde fällen ſoll. J. Davy ſchlägt das tropfb. flußſ. Ammoniak zum Glasätzen vor; indem das Glas an den Stellen, worauf man tropfb. flußſ. Ammoniak eintrocknen läßt, angegriffen wird, wobey Ammoniak entweicht und eine pulverige leicht wegzuwiſchende Verbindung von Kieſelerde, Kali und Flußſ. auf den geätzten Stellen zurückbleibt. Das Abwaſchwaſſer kann man durch ein Uebermaß von Ammoniak von der Kieſelerde befreyen, und dann neuerdings zu demſelben Zwecke verwenden. Das Abdampfen dieſes Salzes geſchieht am beſten in Platingefäßen.

676. Das durch Neutraliſiren tropfbarer, kieſelerdefreyer Flußſ. mittelſt kohlenſ. Kali unter beträchtlicher Wärme-Entwicklung erhaltene flußſ. Kali kryſtalliſirt ſehr ſchwierig. Das trockene Salz iſt in Waſſer leicht löslich, zieht die Feuchtigkeit der Atm. an, hat einen ſtechenden Geſchmack, ſchmilzt vor der

Rothglühhitze, entwickelt mit Schwefelſ. unter lebhaftem Aufbrauſen flußſ. Dämpfe. — Weil flußſ. Natron in heißem Waſſer bedeutend mehr als in kaltem auflöslich iſt, ſo ſchießen beym Erkalten ſeiner heißen geſättigen Löſung kleine, ſehr harte, zwiſchen den Zähnen knirſchende Würfel an, welche weniger ſtechend ſchmecken, als das flußſ. Kali, in Waſſer weniger löslich ſind, an der Atm. verwittern, in Feuer anfangs verkniſtern, dann ſchmelzen, und ſich übrigens wie das flußſ. Kali verhalten.

Das flußſ. Natron bereitet man am wohlfeilſten durch Sättigen der tropfb. Kieſelflußſ. mittelſt kohlenſ. Natrons und Abdampfen, wobey ſich die Kieſelerde in Verbindung mit ſehr wenig Flußſ. als eine durchſcheinende Gallerte abſondert. Das flußſ. Natron bildet beym Abdampfen der Lauge häufig harte, weiße, der Kieſelerde ähnliche Salzkruſten, welche ſich nur langſam im Waſſer auflöſen.

677. Der flußſ. Baryt entſteht bey der Neutraliſation der tropfb. Flußſ. durch Barytwaſſer oder durch kohlenſ. Baryt, oder durch Fällung eines aufgelöſten flußſ. Salzes mittelſt aufgelöſten ſalpeterſ. Barytes, als ein weißes, in Waſſer unauflösliches, in Salpeterſ., Salzſ. oder Flußſ. auflösliches Pulver, welches ſelbſt getrocknet Waſſer enthält, daher beym Glühen etwas Flußſ. fahren läßt. — Ganz auf gleiche Art verhält ſich der flußſ. Strontian. — Der unter dem Nahmen Flußſpath in der Natur ſehr häufig in Würfeln und Oktaedern kryſtalliſirt und mit verſchiedenen Farben vorkommende flußſ. Kalk, fluas calcis, s. fluor, 0,7214 $\dot{Ca}$ + 0,2786 $\dot{F}$ wird künſtlich auf dieſelbe Art, wie der flußſ. Baryt dargeſtellt, und kömmt mit dieſem auch in ſeinen Eigenſchaften überein. — Auch in der flußſ. Bittererde und in den übrigen flußſ. Erden wiederhohlen ſich nur die Eigenſchaften der eben abgehandelten Salze, bis auf die flußſ. Süßerde, welche ſelbſt ganz neutral im Waſſer etwas auflöslich und kryſtalliſirbar ſeyn ſoll.

Wendet man ſalzſ. Baryt zur Fällung der flußſ. Natronlöſung auf, ſo iſt der Niederſchlag ein dreyfaches aus Flußſ., Salzſ. und Baryt beſtehendes, in Waſſer etwas auflösliches Salz. Zerlegt man tropfb. Kieſelflußſ. durch Barytwaſſer oder durch kohlenſ. Baryt,

ſo kann man aus dem gebildeten Niederſchlage den flußſ. Baryt durch Salzſ. ausziehen (wobey kieſelflußſ. Baryt zurückbleibt) und durch Barytwaſſer wieder fällen. — Die meiſten Arten von Flußſpath phosphoresciren beym Erwärmen oder Reiben, wenige (z. B. der Chlorophan) durch Iſolation, einige phosphoresciren auf keine Weiſe. Der Flußſpath wird durch Zuſatz von 1¾ Thlen. Gyps ſehr leicht zu einem durchſichtigen, nach dem Erſtarren emailartigen Glaſe ſchmelzbar, welches aber bey längerem, heftigen Schmelzen Schwefelſ. und damit auch ſeine Schmelzbarkeit verlieret: durch dieſe Eigenſchaft ſind Gyps und Flußſpath wechſelſeitige Reagentien vor dem Löthrohre. Die flußſ. Bittererde bildet mit Ammoniak ein Doppelſalz. — Der reine Flußſpath fordert zwar für ſich eine ziemlich heftige Glühhitze zum Schmelzen, befördert aber durch ſein Hinzukommen die Schmelzbarkeit faſt aller andern Erdegemenge, daher er ſchon von jeher als Flußmittel bey Schmelzoperationen angewendet worden iſt, woher er auch ſeinen Nahmen Fluß erhalten hat. — Von der Verbindung der Flußſ. mit der Kieſelerde war ſchon §. 198 die Rede. — Die flußſ. Alaunerde ſoll nach Berzelius bey ſtarker Glühhitze, gleich der flußſ. Kieſelerde, flüchtig ſeyn. Der Kryolith iſt flußſ. Alaunerde-Natron.

678. Das flußſ. Mangan, Zink, Bley, Zinn ſind in neutralem Zuſtande weiße, in Waſſer unlösliche, in Säuren aber auflösliche Verbindungen. — Das ſaure flußſ. Kobalt und Kupfer, welche man durch Auflöſung des Oxydhydrates dieſer Metalle in tropfbarer Flußſ. erhält, ſetzen Kryſtalle ab, und zwar das erſtere röthliche, das zweyte blauliche. Zinn, Bley und Kupfer werden ſelbſt von warmer tropfb. Flußſ. nicht merklich angegriffen; Zink und Eiſen löſen ſich darin unter Waſſerſtoffgasentwicklung zu einem ſauren Salze auf. Das flußſ. Zinnperoxyd verliert ſchon beym Abdampfen alle Säure. — Das Queckſilberperoxyd löſet ſich in wäſſeriger Flußſ. etwas auf, ſetzet beym Abdampfen kleine gelbliche Kryſtalle ab, welche ſich unzerſetzt ſublimiren laſſen, beym langen Behandeln mit Waſſer in ſich auflöſendes ſaures Salz und in zurückbleibendes Queckſilberperoxyd zerfallen. — Metalliſches Silber wird von tropfb. Flußſ. nicht angegriffen; aber Silberoxyd löſet ſich beym Digeriren in verdünnter Flußſ. auf. Die ungefärbte Auflöſung gibt nach dem Abdampfen bis zur Trockene neutrales flußſ. Silber, welches bey etwas ſtärkerer

Hitze leicht ſchmilzt; welches, nach Berzelius, beym fortgeſetzten Schmelzen zerlegt werden ſoll, indem es immer flußſ. Gas und Sauerſtoffgas entwickelt; welches nicht nur in Waſſer leicht löslich iſt, ſondern auch die Feuchtigkeit der Atm. anzieht; welches unkryſtalliſirbar iſt; welches einen ſcharfen, zuſammenziehenden Geſchmack hat, die Haut wie ſalpeterſ. Silber ſchwärzt; welches durch Salzſ. und durch alle Alkalien zerlegt wird.

679. Die Kieſelflußſäure verbindet ſich mit mehreren Alkalien entweder ſammt ihrem ganzen, oder nur ſammt einem Theile ihres Kieſelerdegehaltes zu den kieſelflußſauren Salzen (§. 198*). 1 Rthl. kieſelflußſ. Gas verdichtet 2 Rthle. Ammoniakgas zu einem weißen an der Atm. nicht zerfließlichen Pulver, welches unzerſetzt ſublimirt werden kann, welches beym Auflöſen in Waſſer den vierten Theil ſeines Kieſelerdegehaltes fallen läßt, beym langſamen Verdünſten des Waſſers in waſſerklaren 4ſeitigen, ebenfalls ohne Zerſetzung ſublimirbaren Säulen kryſtalliſirt, auf die Probepapiere ſauer reagirt; aus welcher ſich beym Behandeln mit Schwefelſ. kieſelflußſ. Gas, beym Behandeln mit Kali Ammoniakgas entwickelt. — Beym Sättigen der tropfbaren Kieſelflußſäure mit Kali fället ſich gallertartiges kieſelflußſ. Kali, welches beym Auswaſchen auf dem Filtrum beynahe durchſichtig wird, von heißem Waſſer wenig, von kaltem gar nicht aufgelöſet wird, Lakmus röthet; welches beym Trocknen durch künſtliche Wärme anfangs zu einem ſchneeweißen Pulver wird, ſpäter ſchmilzt, dabey die irdenen Tiegel leicht durchfrißt, endlich nichts als eine Verbindung von Kieſelerde mit Kali (die Maſſe der Kieſelfeuchtigkeit) zurückläßt; welches beym Behandeln mit Schwefelſ. waſſerhältiges flußſ. und kieſelflußſ. Gas entwickelt, beym Behandeln mit heißer Lauge von kohlenſ. Kali oder Natron reine Kieſelerde fallen läßt; welches den Kalk aus Kalkwaſſer als vierten Beſtandtheil aufnimmt. Berzelius hält dieſes Salz für eine Verbindung von flußſ. und von kieſelflußſ. Kali. — Aus einer mit tropfb. Kieſelflußſ. verſetzten ſalzſ. Barytlöſung, welche anfangs klar erſcheint, ſetzen ſich nach einiger Zeit kleine, harte in Waſſer und in Säuren unauflösliche, durch Glühhitze nicht zerſetzbare Kryſtalle ab. — Tropfbare Kieſelflußſäure und kieſelflußſ. Kali ſchlagen aus einer

Silberſalzlöſung kieſelflußſ. Silber als ein weißes, in Waſſer nicht auflösliches, durch Schwefelſ. und durch Salzſ. zerſetzbares Pulver nieder.

Das kieſelflußſ. Ammoniak kann man auch bereiten, wenn man tropfb. Kieſelflußſ. ſo lange mit reinem Ammoniak verſetzt, als kein Niederſchlag entſteht: durch Ueberſättigung mit Ammoniak läßt die tropfb. Kieſelflußſ. nach J. Davy die Kieſelerde ganz fallen, nach Gay-Luſſac und Thenard aber behält ſie etwas Kieſelerde zurück. Eben ſo ſoll, nach Scheele, beym Verſetzen der tropfb. Kieſelflußſ. mit ſchwefelſ. oder ſalzſ. Natron ſich kieſelflußſ. Natron fällen, von dem ſich die ausgeſchiedene Schwefelſ. oder Salzſ. abdeſtilliren läßt; da hingegen nach Gay-Luſſac und Thenard die genannte Säure beym Erhitzen mit Natron alle Kieſelerde ausſcheidet und bloß reines flußſ. Natron bildet. Durch Zerſetzung der tropfb. Kieſelflußſ. mit ſchwefelſ. oder ſalpeterſ. Kali fällt ſich kieſelflußſ. Kali. — Nach Berzelius gibt es auch kieſelflußſ. Bittererde. Der Topas und Pyknit können als natürlich vorkommende kieſelflußſ. Alaunerde betrachtet werden.

XVI. Borſaure Salze. Borate.

680. Die Verbindungen der Borſäure mit den Salzbaſen ſind, bis auf jene mit dem Ammoniak, Kali, Natron und Lithion, in Waſſer ſehr ſchwer oder gar nicht löslich, ſchmelzen im Feuer leicht zu einem meiſtens durchſichtigen Glaſe, nehmen im ſchmelzenden Zuſtande gern noch andere Metalloxyde auf, und ſtellen damit verſchieden gefärbte Gläſer dar. Die borſ. Salze mit einer feuerbeſtändigen Baſis verflüchtigen ſich bey keiner T. und werden in der ſtärkſten Hitze weder für ſich, noch mit Kohle (mit der §. 199* angeführten Beſchränkung), Phosphor, oder andern brennbaren Körpern zerlegt. Uebrigens iſt die Borſ. nur wenig ſtärker als die Kohlenſ., daher werden die auflöslichen ſtarken Salzbaſen durch dieſelbe nicht vollſtändig neutraliſirt, und daher wird ſie auf naſſem Wege beynahe von allen übrigen Säuren (die Kohlenſ., Blauſ. u. m. a. ausgenommen) ausgetrieben; bey der Glühhitze dagegen werden wegen der

Feuerbeſtändigkeit der Borſ. beynahe alle übrigen Säuren aus ihren Verbindungen mit Salzbaſen ausgeſchieden. Die auflöslichen borſ. Salze werden durch directe Verbindung der Beſtandtheile, die unauflöslichen durch Zerlegung der erſteren mittelſt doppelter Wahlverwandtſchaft bereitet.

Auf die letzte Eigenſchaft gründet ſich eine Erkennungsmethode dieſer Salze: nachdem ſie mit conc. Schwefelſ. digerirt worden ſind, werden ſie mit Alkohol übergoſſen, welcher die Borſ. auflöſet und angezündet mit grüner Flamme verbrennt. — Obſchon die Borſ. von der Kohlenſ. in ihren phyſiſchen Eigefchaften ſehr verſchieden iſt, ſo gibt ſich doch die Aehnlichkeit ihres Radical's wieder in dem Verhalten zu den Salzbaſen zu erkennen. — Da die borſ. Salze nicht allein für ſich leicht ſchmelzen, ſondern auch andere Oxyde, z. B. Erden u. dgl. im Schmelzen mit auflöſen, ſo gehören ſie unter die wirkſamſten Flußmittel: darauf iſt auch beynahe ihre Verwendung beſchränkt.

681. Der durch unmittelbare Verbindung der beyden Beſtandtheile im gehörigen Verhältniſſe dargeſtellte neutrale borſ. Ammoniak kryſtalliſirt in trüben rhombiſchen Oktaedern, welche 0,365 Waſſer enthalten, an der Atm. verwittern, in 12 Thlen. kaltem und in weniger heißem Waſſer auflöslich ſind, und alkaliſch reagiren. Sättigt man tropfb. Ammoniak mit Borſ., ſo nimmt er drey Atome der letzteren auf, kryſtalliſirt in luftbeſtändigen waſſerklaren, 6ſeitigen Säulen, welche 0,307 Waſſer enthalten, 8 Thle. kaltes Waſſer zur Löſung bedürfen, ſcharf bitter ſchmecken, und auch noch alkaliſch reagiren. Alle Arten von borſ. Ammoniak verlieren durch längeres Verweilen an der Atm., ſchneller durch Sieden im gelöſten Zuſtande zum Theil, am ſchnellſten und gänzlich durch Glühen im geſchmolzenen Zuſtande das Ammoniak, und laſſen im letzten Falle reine geſchmolzene Borſ. zurück. — Das borſ. Kali kryſtalliſirt in regelmäßigen 6ſeitigen, gerade abgeſtutzten Säulen, welche ſich übrigens wie der Borax verhalten. — Das borſ. Natron oder der Borax, boras sodae, $\dot{Na}\ddot{B} + 5\,Aq = 122{,}33$. $0{,}1674\,\dot{Na} + 0{,}3726\,\ddot{B} + 0{,}4600\,Aq$ (nach Arfwedſon's neueſter Analyſe) kömmt in 6ſeitigen, etwas plattgedrückten Prismen mit dreyſeitigen Endpyramiden vor, welche einen gallertartigen Glanz, einen glasartigen Bruch, ein ſp. G. $= 1{,}750$

haben, beym Reiben phosphoresciren, an der Atm. oberflächlich verwittern, in 12 Thlen. kaltem und 2 Thlen. heißem Waſſer auflöslich ſind, auf den Geſchmack und auf die Probepapiere alkaliſch reagiren, beym Erhitzen in den Waſſerfluß übergehen, ſich unter Verluſt des Kryſtalliſationswaſſers zu einer weißen ſchwammigen Maſſe auflöſen, welche unter dem Nahmen des gebrannten Borax es, boras usta, $\dot{N}a\ddot{B} = 66{,}1$. $0{,}31\ \dot{N}a + 0{,}69\ \ddot{B}$ bekannt iſt. Der gebrannte Borax fängt bey $+ 240^{0}$ R. weich zu werden an, ſchmilzt bey ſtarker Rothglühhitze zu einem durchſichtigen Glaſe, Boraxglas, welches in Berührung mit der Atm. (wahrſcheinlich durch Einſaugen von etwas Feuchtigkeit) trübe und undurchſichtig wird. Der Borax kömmt in Oſtindien, Thibet und China als Beſtandtheil einiger Mineralwäſſer vor, die theils beym freywilligen Verdampfen an der Atm. in natürlichen oder künſtlichen Seen, theils durch künſtliches Abdampfen über Feuer, Kryſtalle abſetzen, die in dieſem halbgereinigten Zuſtande, gewöhnlich mit einer fett- oder ſeifenartigen Subſtanz überzogen, unter dem Nahmen Tinkal nach Europa gebracht, und hier (ehemahls vorzüglich in Venedig, gegenwärtig in Holland und Dänemark), in den ſo genannten Boraxraffinerien, durch Auflöſen in Waſſer mit Zuſatz von Kalk und von anderen größten Theils geheim gehaltenen Subſtanzen, durch Kryſtalliſiren u. ſ. w. gereinigt, dann unter dem Nahmen raffinirter Borax, borax veneta, in den Handel geſetzt werden. — Gegenwärtig wird auch in Europa Borax erzeugt, indem man in der toskaniſchen Borſ. kohlenſ. Natron auflöſet, abdampft und kryſtalliſirt. — Eine Boraxauflöſung kann durch zugeſetzte Borſ. vollkommen neutraliſirt werden: die Auflöſung ſetzt dann tafelförmige Kryſtalle von ſaurem borſ. Natron ab, welche Waſſer enthalten, kühlend wie Salpeter ſchmecken, beym Schmelzen zu Glaſe etwas Borſ. verlieren. — Das neutrale borſ. Lithion iſt in Waſſer leicht löslich, nach Arfwedſon kryſtalliſirbar, nach Gmelin nicht. Das ſaure borſ. Lithion ſchießt leichter in undeutlichen Kryſtallen an, iſt aber etwas ſchwerer in Waſſer löslich.

Berzelius beſchreibt auch ein baſiſches borſ. Ammoniak, worin das Ammoniak nur mit $\frac{1}{2}$ ſo viel Sauerſt., wie in dem neutralen verbun-

den iſt. — Eine Löſung von ſaurem flußſ. Kali, welche die blauen Papiere ſtark röthet, wird durch Zuſatz einer gewiſſen Menge Borſ., welche gleichfalls die Lakmuspapiere röthet, ganz neutral, erhält durch Zuſatz einer größeren Menge Borſ. die Eigenſchaft, auf Veilchenſaft, auf Fernambuktinctur und auf geröthete Lakmuspapiere alkaliſch zu reagiren; die ſaure Reaction kehrt aber beym Zuſatze einer noch größeren Menge von Borſ. wieder zurück. Nach L. Gmelin beſteht das Boraxglas aus 0,335 $\dot{N}a$ + 0,665 $\ddot{B}$, der kryſtalliſirte Borax aus 0,178 $\dot{N}a$ + 0,356 $\ddot{B}$ + 0,466 Waſſer. Nach Robiquet und Marchand wird der Tinkal auf folgende Art zu Borax raffinirt. Man rührt den mit einer Schichte Waſſer bedeckten Tinkal in einer Tonne durch 5 bis 6 Stunden öfters um, dann ſetzet man 0,0025 gelöſchten Kalk zu, rührt wieder einige Mahl um, und läßt alles bis den folgenden Tag ruhig ſtehen. Nun wird die Flüſſigkeit mittelſt eines Siebes von den Kryſtallen abgeſondert, während die Kryſtalle zugleich zwiſchen den Händen gut gerieben werden. Die Kryſtalle läßt man abtropfen, die Flüſſigkeit aber durch Setzen ſich klären. Die klare Flüſſigkeit wird neuerdings auf die Kryſtalle gegoſſen, und das eben beſchriebene Verfahren, welches zum Zwecke hat, die fettige Subſtanz des Tinkals in einer unauflöslichen Verbindung mit Kalk mechaniſch wegzuſchaffen, zwey bis drey Mahl wiederhohlt. Nach dieſer mechaniſch-chemiſchen Vorbereitung werden die Kryſtalle in 2½ Thlen. Waſſer mittelſt Siedehitze aufgelöſet; die Auflöſung wird mit 0,02 ſalz. Kalk verſetzt, filtrirt, bis auf ein ſp. G. von 1,140 bis 1,160 abgedampft, dann in hölzernen, mit Bley ausgefütterten Wachsgefäßen dem möglichſt langſamen Abkühlen und Kryſtalliſiren überlaſſen. Geſchieht das Abkühlen nicht ſehr langſam, ſo erhält man keine großen Kryſtalle, wie ſie die Handelsform fordert, ſondern nur kryſtalliniſche Rinden. Die in den Boraxraffinerien gebrauchten Gefäße ſind größten Theils von Bley. In manchen Raffinerien und zu manchen Sorten des Tinkals ſoll man auch Soda zuſetzen. — Der aus der italieniſchen Borſ. in europäiſchen Fabriken erzeugte und raffinirte Borax hat wegen Mangel des fettigen Weſens nicht ganz das Anſehen (den opaliſirenden Glanz) des aus Tinkal raffinirten Boraxes; dann zerfallen die Kryſtalle ſehr leicht nach dem Durchgange der Blätter, zerbröckeln alſo beym Gebrauche, welches bey gewiſſen Arten des letzteren Unbequemlichkeit und Verluſt verurſachet. Das fettige Weſen des Tinkals (nach einigen Reiſebeſchreibern Butter, hängen geblieben von der Buttermilch, womit die Indier die Tinkalkryſtalle in ledernen Schläuchen ſchütteln, um ihr Verwittern zu verhindern) iſt, nach Robiquet, in Alkohol ſchwer, in Aether

leicht auflöslich. — Wird eine Boraxlöſung mit Flußſ. geſättiget, ſo kryſtalliſirt ſie nicht mehr, ſondern trocknet beym Verdampfen zu einer gummiähnlichen, durchſcheinenden, an der Atm. unveränderlichen Maſſe ein, welche im Feuer zu einem durchſichtigen, im Waſſer löslichen Glaſe ſchmilzt. — Der Borax wird verwendet als Flußmittel zu Glasflüſſen, Glaſuren des feineren Töpfergeſchirres, zu docimaſtiſchen Proben (§. 304*), zu Proben vor dem Löthrohre; dann zum Hartlöthen, wo er an den damit beſtrichenen Stellen als ein geſchmolzener Ueberzug die Oxydation durch Abhaltung des Luftzutrittes verhüthet, die bereits gebildeten Oxyde auflöſet, und vielleicht auch das Metall durch oberflächliche Verbindung mit Bor leichtflüſſiger macht (§§. 291 u. 342). In der letzten Anwendung ſcheint der Borax ſchon den Alten unter dem Nahmen Chryſokolla bekannt geweſen zu ſeyn; Geoffroy fand zuerſt im Jahr 1732 ſeine Zuſammenſetzung.

682. Der borſ. Baryt, der borſ. Strontian, der borſ. Kalk werden durch doppelte Wahlverwandtſchaft bereitet, brauchen mehrere hundert Theile kaltes, weniger ſiedendes Waſſer zur Löſung, reagiren alkaliſch, ſchmelzen im Feuer zu durchſichtigem Glaſe. — Eine Borſäurelöſung, worin man Bittererdehydrat gekocht hat, ſetzt beym Verdünſten kleine unregelmäßige Kryſtalle ab. Der im Waſſer unauflösliche, in heftiger Glühhitz zu einem gelben Glaſe ſchmelzende Boracit, iſt natürlich vorkommende, in Würfel kryſtalliſirte baſiſche borſ. Bittererde, 0,303 $\dot{M}g$ + 0,697 $\ddot{B}$. — Die borſ. Zirkonerde, und die borſ. Yttererde ſind im Waſſer nicht löslich. — Boraxlöſung fällt aus einer Alaunlauge zarte, weiße, perlmutterartig glänzende, im Waſſer nicht lösliche Schuppen von neutraler borſ. Alaunerde, welche durch ein Uebermaß von Säure im Waſſer löslich und an der Atm. zerfließlich werden. — Kieſelerde ſchmilzt, ſo wie alle übrigen Erden, mit Borſ. und mit Borax zu einem durchſichtigen Glaſe. — Das Tantaloxyd ſchmilzt mit Borſ. zu einem farbenloſen Glaſe. — Das durch doppelte Wahlverwandtſchaft erhaltene borſ. Uran iſt ein blaßgelbes, das borſ. Kobalt ein blaßrothes im Waſſer nicht lösliches Pulver; das letztere ſchmilzt im Feuer zu einem dunkelblauen Glaſe. — Durch doppelte Wahlverwandtſchaft erhält man weißes, im Waſſer unlösliches borſ. Wismuth, Zink, Kadmium, Zinn, Bley, Queckſilber-

protoxyd, Silber, blaßgelbes borſ. Eiſen, blaßgrünes borſ. Kupfer und Nickel. Das borſ. Zink und Zinn ſchmelzen zu grünen undurchſichtigen Schlacken; das borſ. Kupfer ſchmilzt zu einem dunkelrothen Glaſe.

Der borſ. Strontian löſet ſich in 130 Thlen. heißem Waſſer auf. Wird eine kalt gemiſchte Löſung von Bitterſalz und von Borax dem langſamen Verdünſten an der Atm. überlaſſen, ſo ſchießen bey vorwaltendem Boraxe verwitternde oktaedriſche, bey vorwaltendem Bitterſalze aber luftbeſtändige tetraedriſche, bitter ſchmeckende, ſchwach alkaliſch reagirende Kryſtalle eines vierfachen, aus verſchiedenen Verhältniſſen von Schwefelſ., Borſ., Bittererde und Natron beſtehenden Salzes an. Wird die wäſſerige Löſung dieſer Salze erhitzt, ſo fällt ſich borſ. Bittererde, die aber beym Abkühlen der Flüſſigkeit wieder verſchwindet. — Der rothe Niederſchlag, welcher in einer Auflöſung von Aetzſublimat durch Borax entſteht, ſcheint bloßes Peroxyd zu ſeyn. Nach Berzelius ſind mehrere der zuletzt genannten borſ. Salze im Waſſer etwas auflöslich; alle werden durch Salpeterſ., viele auch durch Salzſ. und einige durch überſchüſſige Borſ. löslich.

683. Die flußborſ. Salze ſind ſehr wenig unterſucht. Durch J. Davy wiſſen wir bloß, daß das Ammoniakgas ſich in 3 Verhältniſſen mit dem flußborſ. Gas verbindet; daß die Verbindung aus gleichen Raumtheilen beyder ſtarr, die Verbindung aus 1 Rthl. des flußborſ. Gas mit 2 und 3 Rthlen. Ammoniakgas tropfbar iſt; daß die zwey letzten Verbindungen beym Erhitzen unter Entwicklung von Ammoniakgas ſich in die erſte ſtarre Verbindung umſtalten (Annal. de chim. 86. 178).

XVII. Wolframſaure Salze. Wolframiate.

684. Die Wolframiate (auch Tunſtenate genannt) zeichnen ſich durch ihr beträchtliches ſp. G. aus. Sie ſind farbenlos und feuerbeſtändig, wenn die Baſis nicht gefärbt oder flüchtig iſt. Nur das wolframſ. Kali, Natron und Ammoniak und die wolframſ. Bittererde ſind in Waſſer löslich: in ihren kalten Auflöſungen entſteht durch Schwefelſ., Salpeterſ. und Salzſ. ein weißpulveriger Niederſchlag, der aus viel Wolframſ., etwas

Alkali, und etwas von der fällenden Säure beſtehet; in ihren ſiedendheißen Auflöſungen aber entſteht durch die genannten Säuren ein gelbflockiger Niederſchlag von reiner Wolframſäure.

685. Friſchgefällte Wolframſ. löſet ſich in tropfb. Ammoniak leicht zu einer ſcharf, bitter metalliſch ſchmeckenden Flüſſigkeit auf, aus welcher 4ſeitige Nadeln oder Schuppen von wolframſ. Ammoniak kryſtalliſiren, dieſe ſind an der Atm. beſtändig, im Waſſer nur ſchwierig auflöslich, laſſen beym Glühen ohne Zutritt der Atm. blaues Wolframoxyd, beym Zutritte der Atm. aber Wolframſ. zurück. — Das wolframſ. Kali ſtellt eine weiße, leicht ſchmelzbare, an der Atm. zerfließliche, im Waſſer leicht auflösliche, unkryſtalliſirbare, herb metalliſch ſchmeckende Salzmaſſe dar. Das wolframſ. Kali nimmt häufig noch eine zweyte Säure, z. B. Schwefelſ., Salpeterſ., Salzſ., u. dgl. m. zu einem dreyfachen Salze auf. — Das wolframſ. Natron kryſtalliſirt in Würfeln mit Perlmutterglanze, in 4ſeitigen Säulen oder in 6ſeitigen Blättchen, welche vor dem Löthrohre leicht ſchmelzen, anfangs ſchwärzlich blau, ſpäter röthlich braun werden, nach Einigen 80, nach Andern nur 4 Thle. kaltes Waſſer zur Löſung bedürfen, und ſich übrigens wie das wolframſ. Kali verhalten. — Die wolframſ. Bittererde erhält man durch Kochen von Wolframſ. zugleich mit kohlenſ. Bittererde im Waſſer und Abdampfen der Flüſſigkeit in kleinen glänzenden Schuppen, welche an der Atm. beſtändig, im Waſſer leicht auflöslich, übrigens mit den Eigenſchaften der vorhergenannten Salze begabt ſind, und derer wäſſerige Löſung durch Zerſetzung mit andern Säuren gleichfalls 3fache Verbindungen fallen läßt. — Der wolframſ. Baryt, Strontian, Kalk, ſo wie die wolframſ. Erden ſind unauflöslich. Der wolframſ. Kalk kommt als Tungſtein oder Schwerſtein in weißen Oktaedern, mit einem ſp. G. = 6,000 vor, beſtehet, nach Berzelius, aus 0,20 Ca + 0,80 $\ddot{W}$. — Das wolframſ. Manganprotoxyd wird durch doppelte Wahlverwandtſchaft erhalten, iſt weiß, in Waſſer unauflöslich, ſchmilzt vor dem Löthrohre nicht, wird aber zuerſt gelb, dann braun. — Aus einer Auflöſung des ſalpeterſ. Bleyes fället wolframſ. Ammoniak ein gelbes Pulver von wolframſ. Bley $Pb\ddot{W}^2$ 0,2858 Pb + 0,7142 $\ddot{W}$. — Das wolframſ. Eiſen-

protoxyd findet ſich mit Manganprotoxyde verunreinigt im Wolfram (0,746 $\ddot{W}$ + 0,176 Fe + 0,056 Mn + 0,022 $\dot{Si}$) mit einem ſp. G. = 7,000. Bey der Auflöſung des Wolframs in Salzſ. bleibt ein ſchmutzig blaues Pulver von ſaurem, wolframſ. Eiſenprotoxyd, welches weder durch Salzſ. noch durch Ammoniak zerlegt wird, wenn das Eiſen ſich nicht früher zu Peroxyde oxydirt. — Das wolframſ. Kupfer iſt weiß.

XVIII. Molybdänſaure Salze. Molybdate.

686. Die molybdänſauren Salze ſind weiß oder gelb. Nur das molybdänſ. Kali, Natron, Ammoniak, Mangan ſind im Waſſer leicht löslich, der molybdänſ. Kalk, Strontian, die molybdänſ. Bittererde und Alaunerde ſind in Waſſer ſehr wenig, die übrigen molybdänſauren Salze gar nicht löslich; alle ſind in einem Uebermaße von Schwefelſ., Salpeterſ. oder Salzſ. auflöslich, wenn die Baſis des Salzes mit der auflöſenden Säure eine lösliche Verbindung einzugehen fähig iſt. Die molybdänſ. Salze ſind in hohen Temperaturen ſo feuerbeſtändig, wie die wolframſ. Salze; alle werden aber bey der Glühhitze durch Kohle (wahrſcheinlich auch durch andere brennbare Körper) zerlegt, indem entweder die Säure allein, oder auch die Baſis desoxydirt wird. In einer ſehr conc. Löſung von molybdänſ. Kali, Natron oder Ammoniak entſtehet durch Schwefelſ., Salpeterſ., Salzſ., Phosphorſ., Flußſ. ein Niederſchlag von ausgeſchiedener Molybdänſ. Die oben genannten drey molybdänſ. Salze werden durch unmittelbare Verbindung der Beſtandtheile, die übrigen aus dieſen mittelſt doppelter Wahlverwandtſchaft bereitet. Die Salzbaſen ſcheinen in ihrer V. zur Molybdänſ. abnehmend folgende Reihe zu bilden: Baryt, Kali, Natron, Strontian, Kalk, Ammoniak, Bittererde. Die Auflöſungen der molybdänſ. Salze werden durch Zinn oder Zinnprotoxydſalze, viele auch durch bloße Salzſ. blau.

Durch die Schwefelſ. werden alle molybdänſ. Salze zerlegt, aber nicht durch die Salpeterſ. und Salzſ.; im Gegentheile wird das ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd und das ſalzſ. Bley durch Mo-

lybdänſ. zerlegt; die entſtandenen Niederſchläge von molybdänſ. Queckſilberprotoxyd oder von molybdänſ. Bley löſen ſich aber in einem Uebermaße von Salpeterſ. wieder auf. Das molybdänſ. Bley iſt das einzige in der Natur vorkommende molybdänſ. Salz. In den neutralen molybdänſ. Salzen ſcheint die Säure drey Mahl ſo viel Sauerſtoff wie die Baſis zu enthalten.

687. Molybdänſ. Ammoniak, durch Digeſtion des geröſteten Molybdänſulfurids mit Ammoniak bereitet, hat einen bitterſalzigen Geſchmack mit einem metalliſchen Nachgeſchmacke, verliert ſchon beym Abdampfen der Flüſſigkeit Ammoniak; wird dieſes aber während des Abdampfens immer erſetzt, ſo ſchießen in Büſcheln angehäufte ſäulenförmige Kryſtalle $AH^3 \dddot{M}o = 111,15$. $0,20\ AH^3 + 0,80\ \dddot{M}o$ an, welche ſich in 3 Thlen. Waſſer löſen, und nach anhaltendem Glühen 0,75 eines blauen, noch etwas Ammoniak haltenden Rückſtandes laſſen. Schwefelſ. fällt aus der Löſung dieſes Salzes ein weißes Pulver, welches noch mit etwas Ammoniak verbundene Molybdänſ. iſt; durch Digeſtion mit Schwefelſ. wird die Säure von allem Ammoniake befreyet. — Das molybdänſ. Kali bildet lange, luftbeſtändige, im Waſſer leicht lösliche Nadeln. Aus der conc. Auflöſung dieſes Salzes wird durch Schwefelſ., Salpeterſ. und Salzſ. weißpulveriges ſaures molybdänſ. Kali, welches 4 Thle. heißes Waſſer, aber eine bey weitem größere Menge kaltes Waſſer zur Löſung bedarf, in glänzenden, geſchobenen, 4ſeitigen Tafeln kryſtalliſirt, leicht ſchmelzbar iſt, im Schmelzen die Tiegel ſtark angreift, beym Erkalten zu einer ſchön gelben Maſſe erſtarret. — Das molybdänſ. Natron bildet große, an der Atm. verwitternde Kryſtalle, verhält ſich übrigens wie das molybdänſ. Kali. — Aus dem bitter metalliſch ſchmeckenden Waſſer, worin man Bittererde zugleich mit Molybdänſ. gekocht hat, ſchießen kleine, luftbeſtändige 4ſeitige Säulen von molybdänſ. Bittererde, molybdas magnesiae, $0,155\ \dot{M}g + 0,545\ \dddot{M}o + 0,300\ Aq$. an, welche im Feuer durch Verluſt des Kryſtalleiſes ſich in eine gelbe, in 15 Thlen. kalten Waſſers lösliche Maſſe verwandeln. — Der molybdänſ. Baryt, der molybdänſ. Strontian, der molybdänſ. Kalk, das molybdänſ. Cerer werden durch Zerlegung der eſſigſ. Salze dieſer Baſen mittelſt molybdänſ. Kali, als weiße, in reinem Waſſer beynahe un-

auflösliche, in ſtärkeren wäſſerigen Säuren etwas lösliche Niederſchläge erhalten.

Wird beym Abdampfen der molybdänſ. Ammoniaklöſung das ſich verflüchtigende Ammoniak nicht erſetzt, ſo erhält man beym Eintrocknen eine durchſcheinende, ſtreiſige Salzmaſſe. — Das ſaure molybdänſ. Kali erhält man auch durch Verpuffen von Molybdänſulfurid mit dem dreyfachen Gewichte Salpeter, Auslaugen, Fällen der Lauge mittelſt Salpeterſäure.

688. Das molybdänſ. Uran iſt blaß ſchwefelgelb, wird durch Berührung mit Papier im feuchten Zuſtande, ſo wie durch längeres Glühen blau. — Das molybdänſ. Mangan ſieht blaß braun aus, und iſt in 40 bis 50 Thlen. Waſſer löslich. — Das molybdänſ. Wismuth iſt, bey etwas vorwaltender Säure gelblich und in 500 Thlen. Waſſer löslich, ohne vorwaltende Säure aber weiß und unauflöslich. — Das molybdänſ. Zink verhält ſich wie das letzte Salz. — Das molybdänſ. Kadmium iſt, nach Brande, friſchgefällt grauweiß, wird aber durch gelindes Glühen bräunlich. — Das molybdänſ. Bley kömmt natürlich als Gelbbleyerz oder gelber Bleyſpath in wachsgelben Kryſtallen vor, wird künſtlich durch Fällen des ſalpeterſ. Bleyes mittelſt neutralen molybdänſ. Ammoniaks als ein weißer Niederſchlag erhalten, der beym Schmelzen gelb wird, in Waſſer unauflöslich, in kochender Salzſ. zu ſalzſ. Bley und ſalzſ. Molybdänprotoxyde auflöslich iſt. — Das molybdänſ. Zinn entſteht, nach Trommsdorff, durch Zerlegung des ſalzſ. Zinnperoxydes mittelſt molybdänſ. Kali als ein grauer, ſelbſt in heißem Waſſer nicht löslicher, aber in Aetzlaugen mit bräunlicher Farbe auflöslicher Niederſchlag. — Das molybdänſ. Eiſenperoxyd iſt braun und durch ein Uebermaß von Säure etwas auflöslich. — Das molybdänſ. Kupfer iſt blau und in Waſſer etwas auflöslich. — Das molybdänſ. Nickel iſt ſehr licht apfelgrün. — Das durch Zerlegung der ſalpeterſ. Queckſilberprotoxydlöſung erhaltene molybdänſ. Queckſilberprotoxyd iſt weiß (nach Einigen ſchwefelgelb), in 600 Thlen. Waſſer löslich, wird durch Salpeterſ. zerſetzt. — Das molybdänſ. Silber iſt ein dem wolframſ. Silber ähnliches, weißes, unauflösliches Pulver. — Das königsgelbe molybdänſ. Gold iſt, nach Richter, in Waſſer wenig, in Salpeterſ. und in Salzſ. aber mehr auflöslich.

XIX. Molybdänigſaure Salze. Molybdite.

689. Die theils auflöslichen, theils unauflöslichen molybdänigſ. Salze zeichnen ſich durch die ſchöne blaue Farbe aus, welche ſie aber durch höhere Oxydation (indem ſie zu molybdänſ. Salzen werden) verlieren. Die molybdänigſ. Salze werden durch Desoxydation der molybdänſ. Salze, oder durch unmittelbare Verbindung der molybdänigen Säure mit Salzbaſen, oder durch Digeſtion der Metalle mit wäſſeriger Molybdänſäure bereitet. Im letzten Falle ſetzet man meiſtens etwas Salzſ. zu, um die Molybdänſ. auflöslicher zu machen: die Molybdänſ. gibt Sauerſt. an das Metall ab, und verbindet ſich als molybdänige Säure mit dem neugebildeten Oxyde. Die molybdänige S. verdrängt die Kohlenſ. aus ihren Verbindungen mit den Salzbaſen. — Durch Neutraliſation der tropfb. molybdänigen S. mit kohlenſ. Kalilöſung, erhält man unter Aufbrauſen, und mit Abſcheidung eines ſehr unbedeutenden blauen Niederſchlages eine ſchöne blaue Flüſſigkeit. Sättigt man aber die molybdänige S. mit Aetzkalilauge, ſo erhält man eine große Menge eines himmelblauen Niederſchlages, während die Flüſſigkeit nur wenig grünlichblau gefärbt bleibt. Der blaue, in der alkaliſchen Flüſſigkeit unauflösliche Niederſchlag, iſt in reinem Waſſer auflöslich: die Flüſſigkeit iſt ſchön blau, ſchmeckt bitter, metalliſch, dem Peche ähnlich. — Das Natron und Ammoniak verurſachen in wäſſeriger molybdäniger S. keinen Niederſchlag, ſondern bilden bloß eine der zuletzt beſchriebenen ähnliche Flüſſigkeit, welche erſt nach längerer Zeit eine blaue, in Waſſer nicht auflösliche Subſtanz fallen läßt. Man erhält dieſe blauen Flüſſigkeiten auch, wenn man das mit kohlenſ. Kali oder Natron bis auf einen gewiſſen Grad geröſtete Molybdänſulfurid ohne Zutritt der Atm. mit Waſſer auskochet. — Das molybdänigſ. Zinnperoxyd iſt unter dem Nahmen des blauen Carmins bekannt. Dieſer blaue Carmin bildet ſich beym Digeriren von Zinn mit Molybdänſ. und ſehr verdünnter Salzſ., ſchneller durch Zerlegung des ſalzſ. Zinnprotoxyds mittelſt molybdänſ. Kali. — Durch Digeſtion von metalliſchem Zink, Bley, Nickel, Queckſilber und Silber mit Molybdänſäure, Waſſer und etwas Salzſ. erhält man ebenfalls ſehr ſchöne blaue Verbindungen von molybdänigſ. Zink-, Bley-,

Nickel-, Queckſilber- und Silberoxyd. Das auf dieſelbe Art erhaltene molybdänigſ. Eiſenoxyd iſt graublau.

Durch molybdänigſ. Zinn kann man auch wollene Zeuge dauerhaft und ſchön blau färben. Der zu färbende Stoff wird zuerſt mit einer Auflöſung von ſalzſ. Zinnprotoxyd gebeitzt, dann durch verdünnte wäſſerige Molybdänſ. oder durch eine Auflöſung von molybdänſ. Kali gezogen.

XX. Chromſaure Salze. Chromate.

690. Die chromſ. Salze zeichnen ſich vorzüglich durch ihre Färbung aus: die chromſ. Alkalien und Erden, ſo auch die Verbindungen vieler ſchweren Metalloxyde mit der Chromſ. haben eine gelbe, die übrigen eine verſchieden nuancirte rothe Farbe. Die wenigſten chromſ. Salze ſind in Waſſer löslich. Alle werden durch Schwefelſ., wahrſcheinlich auch durch Salpeterſ. und Salzſ. zerlegt; die ausgeſchiedene Chromſ. verbindet ſich aber ſehr gern mit der ausſcheidenden Säure. Wird bey der Zerlegung durch Salzſ. dieſe im Uebermaße zugeſetzt, ſo entwickelt ſich Chlor und man erhält zwey ſalzſ. Salze, wovon das eine die Baſis des chromſ. Salzes, das zweyte aber Chromoxyd enthält. Von der Salpeterſ. werden die chromſ. Salze nur beym Zuſatze von etwas Alkohol oder Zucker aufgelöſet: durch die letzten zwey Subſtanzen wird die Chromſ. zu Chromoxyde reducirt, welches dann ſo wie die Baſis des chromſ. Salzes von der Salpeterſ. aufgenommen wird. Die chromſ. Alkalien werden bey der ſtärkſten Ofenhitze nicht zerlegt; viele der übrigen chromſ. Salze aber erleiden bey ſehr hohen Hitzegraden eine Zerlegung, indem entweder ein Gemenge von Chromoxyd mit dem Oxyde oder mit dem Metalle der Salzbaſis zurück bleibt. Mit Zuſatz von brennbaren Körpern, z. B. von Kohle, werden alle chromſ. Salze in der Glühhitze zerlegt. Das einzige in der Natur vorkommende chromſ. Salz iſt das chromſ. Bley oder der rothe Bleyſpath. Durch die Kunſt bereitet man das chromſ. Kali, auf die §. 425 angegebene Art, die übrigen chromſ. Salze aber durch Zerlegung der chromſ. Kalilöſung mitteſt doppelter Wahlverwandtſchaft.

691. Das chromſ. Ammoniak, erhalten durch Digeſtion von chromſ. Bley mit einer Lauge von kohlenſ. Ammoniak, kryſtalliſirt in gelben, leicht löslichen Nadeln, welche beym Glühen braunes Chromperoxyd zurück laſſen. — Das neutrale oder baſiſche chromſ. Kali, chromas lixivae (§. 425), kryſtalliſirt in citronengelben, in 2 Thlen. kalten und in jedem Verhältniſſe heißen Waſſers löslichen und ſein 40000faches Gewicht Waſſer gelbfärbenden, bitter und unangenehm ſchmeckenden, in Alkohol unauflöslichen rhomboidalen Prismen. Das ſaure chromſ. Kali kryſtalliſirt in ſchönen morgenrothen, durchſichtigen, 10 Thle. kaltes Waſſer zur Auflöſung bedürfenden Säulen oder Tafeln. — Das chromſ. Natron kryſtalliſirt in gelben, dünnen, durchſichtigen, 6ſeitigen Tafeln, die im Waſſer leicht löslich ſind, weder ſauer noch alkaliſch reagiren. — Auch die pomeranzengelben, rhomboidalen Säulen oder Dendriten des chromſ. Lithions ſind in Waſſer leicht löslich. — Das durch doppelte Wahlverwandtſchaft bereitete blaßgelbe Pulver des chromſ. Baryts und Strontians iſt nicht in Waſſer, wohl aber in Salpeterſ. oder in überſchüſſiger Chromſ. zu einer rothgelben Flüſſigkeit auflöslich, dient als blaßgrünlich gelbe Emailfarbe. Der Baryt ſcheint die nächſte V. zur Chromſ. zu haben, indem alle auflöslichen chromſ. Salze durch Barytwaſſer zerlegt werden und chromſ. Baryt gefällt wird. — Der chromſ. Kalk iſt in Waſſer leicht löslich, kryſtalliſirt in gelblich braunen, glänzenden Blättchen. — Die leicht lösliche chromſ. Bittererde kryſtalliſirt in topasgelben 6ſeitigen Säulen. — Die chromſ. Yttererde kryſtalliſirt in pomeranzengelben, neutralen, leicht löslichen, herb und ſtechend ſchmeckenden Dendriten. — Die neutrale chromſ. Süßerde iſt ein gelbes unauflösliches Pulver; die ſaure chromſ. Süßerde iſt leicht löslich, aber nicht kryſtalliſirbar. — Die mit kohlenſ. Cererprotoxyde neutraliſirte wäſſerige Chromſ. läßt beym längeren Stehen ein gelbes Pulver von neutralem chromſ. Cererprotoxyd fallen, die übrige Flüſſigkeit iſt größten Theils unkryſtalliſirbar, indem beym Abdampfen bis zur Syrupsconſiſtenz nur wenige kleine rothgelbe Kryſtalle anſchießen. — Nach Godon geht Chromſ. mit Kieſelgallerte eine roſenrothe, in Waſſer unauflösliche, im Porzellanfeuer die Farbe nicht ändernde Verbindung ein.

692. Das durch doppelte Wahlverwandtſchaft bereitete chromſ. Uran iſt bräunlich gelb. Das kohlenſ. Manganprotoxyd löſet ſich in wäſſeriger Chromſ. zu einer kaſtanienbraunen, ſauer reagirenden, ſcharf metalliſch ſchmeckenden, unkryſtalliſirbaren Flüſſigkeit auf, welche beym längeren Abdampfen in Berührung mit der Atm. den größten Theil des Mangans als Peroxyd fallen läßt. — Das chromſ. Kobalt iſt ein graues, unlösliches Pulver. — Das chromſ. Antimon iſt nach Hatchett ein blaßgelbes unlösliches Pulver; das chromſ. Tellur im neutralen Zuſtande ein gelbes Pulver, im ſauren, nach John, eine ſyrupartige, nicht deutlich kryſtallirende Maſſe. — Durch Zerlegung einer ſalpeterſ. Wismuthlöſung mittelſt chromſ. Kali erhält man einen ſchön gelben Niederſchlag von chromſ. Wismuth. — Das auf dieſelbe Art erhaltene chromſ. Zink ſoll in einer Zinkvitriollauge löslich ſeyn. — Das chromſ. Bley fällt bey der Zerſetzung eines aufgelöſten Bleyſalzes mittelſt chromſ. Kali entweder citronengelb, oder pomeranzengelb, oder gelbroth nieder, je nachdem die Flüſſigkeit, aus der es fällt, entweder ſauer, neutral oder baſiſch iſt. Es iſt in Waſſer unauflöslich, in Aetzlauge auflöslich, wird durch kohlenſl. Kali in chromſ. Kali und in kohlenſ. Bley, durch Schwefelſ. und Salzſ. in ſchwefelſ. oder ſalz. Bley und in freye Chromſ. zerlegt. Nach Berzelius beſteht der rothe Bleyſpath aus 0,685 $\dot{Pb}$ + 0,315 $\dddot{Chr}$. Das chromſ. Bley iſt ein für Oehl- und Waſſermahlerey, ja ſogar für die Baumwoll- und Seidenfärberey ſehr geſchätztes Pigment. — Das durch doppelte Wahlverwandtſchaft ſich bildende chromſ. Zinn fällt nur allmählich nieder, iſt anfangs weiß, wird aber ſpäter gelb. — Eiſenperoxydſalzlöſungen werden durch chromſ. Kali gelbbraun gefällt. — Das chromſ. Kupfer bildet ſich auch als ein gelbbrauner Niederſchlag, dieſer erhält aber beym Trocknen die Farbe des Biſters. — Das Nickeloxydhydrat löſet ſich in wäſſeriger Chromſ. zu einer gelbrothen Flüſſigkeit auf. — Das chromſ. Queckſilberprotoxyd, der ſogenannte Chromzinnober (§. 425), iſt ein ſchön rothes, am Lichte dunkler werdendes, in Waſſer ſchwer auflösliches Pulver, welches, nach Godon, 0,17 Chromſ. enthält, beym Glühen unter Entwicklung von Sauerſtoffgas und von Queckſilberdämpfen 0,126 grünes Chromoxyd zurückläßt. —

Das chromſ. Queckſilberperoxyd iſt gelb und in Waſſer leichter auflöslich. — Das chromſ. Silber iſt entweder purpurfärbig oder carminroth, je nachdem es aus einer neutralen oder ſauren Flüſſigkeit gefällt wird; aus heißen Auflöſungen des vermiſchten Silberſalpeters und chromſ. Kali fällt es braunroth nieder. Es dunkelt im Lichte nach, iſt in Waſſer und in verdünnter Salpeterſ. etwas auflöslich, kryſtalliſirt aus dieſer Auflöſung in granatfärbigen Kryſtallen. — In der ſalzſ. Platinoxydlöſung entſtehet durch chromſ. Kali ein dunkelrother Niederſchlag, der beym Trocknen lichtroth wird.

Das chromſ. Bley hat man zuerſt in Sibirien gefunden; erſt vor Kurzem hat es Mawe auch in Braſilien, mit grünem Chromoxyde bedeckt, in einer Bergart von körnigem Sandſteine entdeckt (Gilb. A. 59. 169.). Werden 2 Gthle. grünes Chromoxyd mit 4 Gthlen. braunem Bleyoxyde innigſt gemengt, mit Waſſer befeuchtet, gerieben, getrocknet, in einer Glasröhre bis zum anfangenden Glühen erhitzt, ſo erhält man ein pomeranzenfärbiges Pulver, welches von reinem Waſſer nicht im geringſten angegriffen wird, aber auf den Zuſatz einiger Tropfen Salzſ. in auflösliche Chromſ. und in ſalzſ. Bley zerfällt.

XXI. Arſenikſaure Salze. Arſeniate.

693. Alle arſenikſauren Salze ſind in der Glühhitze ſchmelzbar, aber ſonſt unzerlegbar, wenn die Baſis nicht für ſich durch Glühhitze zerlegt wird. Durch Glühen mit Kohle werden alle arſenikſ. Salze zerlegt: es bildet ſich Arſenik, welches verdampft und in Berührung mit der Atm. ſich wieder zu weißem Arſenik oxydirt, die Baſis des arſenikſ. Salzes bleibt entweder als Oxyd oder als Metall zurück, wenn ſie nicht in einem der beyden genannten Zuſtände flüchtig iſt. Alle arſenikſ. Salze verbreiten alſo beym Glühen mit Kohle den eigenthümlichen Geruch des verbrennenden Arſeniks. Nur das arſenikſ. Kali, Natron, Ammoniak ſind im Waſſer leicht löslich, die übrigen neutralen arſenikſ. Salze ſind im Waſſer unauflöslich und werden nur durch ein Uebermaß von Säure auflöslich; deßwegen verſchwindet der in Baryt-, Strontian- oder Kalkwaſſer durch Arſenikſ. hervor-

gebrachte Niederſchlag wieder, wenn mehr Arſenikſ. zugeſetzt wird. Bey der gewöhnlichen T. der Atm. werden die arſenikſauren Salze von der Schwefelſäure, bey der Glühhitze aber die ſchwefelſauren Salze von der Arſenikſäure zerlegt. In den neutralen arſenikſ. Salzen (wovon die auflöslichen immer noch alkaliſch reagiren) enthält die Säure $2\frac{1}{2}$ Mahl ſo viel Sauerſt. als die Baſis; in den ſauren arſenikſ. Salzen (welche auf die Pflanzenpigmente ſauer reagiren) iſt dieſelbe Menge Baſis mit doppelt ſo viel Säure, wie in den neutralen Salzen verbunden. Die drey auflöslichen arſenikſ. Salze bereitet man durch unmittelbare Verbindung der Beſtandtheile, das arſenikſ. Kali und Natron auch durch Glühen von weißem Arſenik mit gleichen Gewichtstheilen ſalpeterſ. Kali oder Natrons; die unlöslichen arſenikſ. Salze aber durch doppelte Wahlverwandtſchaft. Wird eine Kali-, Natron- oder Ammoniaklöſung mit Arſenikſ. ſo neutraliſirt, daß ſie auf die Pflanzenpigmente weder ſauer noch alkaliſch reagirt, ſo erhält man beym Abdampfen Kryſtalle von alkaliſch reagirendem neutralem Salze, während die Mutterlauge ſauer reagirt und ſaures arſenikſ. Salz gelöſet enthält. Die arſenigeſ. und arſenikſ. Salze ſind giftig.

Nur das arſenikſ. Eiſenprotoxyd erleidet durch Glühen bey abgehaltenem Luftzutritte eine beſondere Veränderung, indem die Säure Sauerſt. an das Protoxyd abgibt und arſenigeſaures Eiſenperoxyd entſtehet. — Die Reagentien auf die arſenikſ. Salze ſind bereits B. I. S. 506 abgehandelt worden.

694. Wird conc. wäſſerige Arſenikſ. ſo lange mit Ammoniak verſetzt, bis ſich ein Niederſchlag zu zeigen anfängt, ſo ſchießen beym langſamen Verdampfen an der Atm. große ſchiefe Prismen mit rhombiſcher Baſis von neutralem arſenikſ. Ammoniak an, derer Auflöſung alkaliſch reagiret, welche aber durch Verwittern an der Atm. Ammoniak (nicht ihr Kryſtallwaſſer) verlieren, und zu ſaurem arſenikſaurem Ammoniak werden. Das letzte Salz erhält man ſchneller, wenn man das neutrale in wäſſeriger Arſenikſ. auflöſet und dem freywilligen Verdampfen überläßt, in großen regelmäßigen, an der Atm. unveränderlichen, waſſerhältigen Kryſtallen mit dem Quadratoktaeder als Kernkryſtall. Das baſiſche arſenikſ. Ammoniak iſt in Waſſer ſchwer auflöslich. Alle Arten von arſenikſ.

Ammoniak werden durch Feuer zerſetzt und laſſen arſenige Säure zurück. — Das neutrale arſenikſ. Kali iſt ein zerfließliches, unkryſtalliſirbares Salz. Das ſaure arſenikſ. Kali ſchießt in großen, luftbeſtändigen Kryſtallen mit dem Oktaeder als Grundgeſtalt an, welche etwas über 5 Thle. Waſſer zur Auflöſung bedürfen, ſalpeterähnlich ſchmecken: die durch die Auflöſung gerötheten Lakmuspapiere erhalten an der Atm. nach einiger Zeit die blaue Farbe wieder. — Die ſchiefen Prismen des neutralen arſenikſ. Natrons enthalten 0,548 Waſſer, welches ſie durch Verwittern an der Atm. verlieren. Wird die Löſung dieſes Salzes ſo lange mit Arſenikſ. verſetzt, bis ſalzſ. Barytlöſung dadurch nicht mehr gefället wird, ſo ſchießen beym Abdampfen daraus gerade, luftbeſtändige Prismen von ſaurem arſenikſ. Natron an. Arſenikſ. Kali und Natron gehen in ſehr dünnen Feuerfluß über, ſchmelzen zu einem durchſichtigen Glaſe, und gehören unter die wirkſamſten Flußmittel.

Arſenikſ. Kali und Natron erhält man auch durch Schmelzen von Kali- und Natronhydrat mit weißem Arſenik, welches dabey durch den Sauerſt. des zerlegten Waſſers in Arſenikſ. verwandelt wird.

695. Wird die alkaliſch reagirende Auflöſung des neutralen arſenikſ. Kali oder Natron durch neutrale Baryt-, Strontian-, Kalk- oder Bleyſalzlöſungen gefällt, ſo iſt die über dem neutralen Präcipitate ſtehende Flüſſigkeit neutral. Der neutrale arſenikſ. Baryt iſt im Waſſer nicht ganz unauflöslich, doch aber ſehr ſchwer auflöslich; der ſaure arſenikſ. Baryt iſt leicht löslich und kryſtalliſirbar. Durch Behandeln der zwey vorhergehenden Salze mit Ammoniak entſteht baſiſcher arſenikſ. Baryt, der im Waſſer ganz unauflöslich iſt, an der Atm. keine Kohlenſ. anziehet. — Das von dem arſenikſ. Baryt Geſagte gilt auch von dem arſenikſ. Strontian, arſenikſ. Kalke, von der arſenikſ. Bitter-, Süß-, Alaun-, Ytter-, Zirkon-Erde; nur ſind viele ſaure arſenikſ. Erden nicht kryſtalliſirbar.

Bey der Bereitung des neutralen arſenikſ. Baryts, Strontians u. ſ. w. muß man die Salzauflöſung, welche die entſprechende Baſis enthält, nach und nach der Auflöſung des arſenikſ. Kali oder Natron zuſetzen; denn ſetzet man umgekehrt das arſenikſ. Kali dem ſalzſ. Baryte u. dgl. zu, ſo bildet ſich ein aus baſiſchem und neu-

tralem arſenikſ. Baryte gemengter Niederſchlag, und die darüber ſtehende Flüſſigkeit enthält ſauren arſenikſ. Baryt gelöſet. Vorzüglich hat der Kalk große Neigung, ein baſiſches und ein ſaures Salz zu bilden. Wird eine Natronlöſung, die mit Arſenikſ. neutraliſirt worden iſt, durch neutrale ſalzſ. Barytlöſung mit der angeführten Vorſicht zerſetzt, ſo entſtehet ein Niederſchlag von bloß neutralem arſenikſ. Baryt, allein die darüber ſtehende Flüſſigkeit reagiret ſauer. — Der neutrale arſenikſ. Kalk kömmt in der Natur als Pharmakolit vor. — Die Kieſelerde verbindet ſich ſelbſt als Gallerte auf naſſem Wege nicht mit der Arſenikſ.; auf trockenem Wege ſchmilzt ſie damit zu einem Glaſe, welches bey einem großen Gehalte an Arſenikſ. in Waſſer löslich iſt. Glasſätze mit zu viel weißem Arſenik ſchmelzen zu einem opaliſirenden Glaſe.

696. Das neutrale arſenikſ. Cerer, Titan, Mangan, Antimon, Wismuth, Zink, Bley, Zinn und Eiſenprotoxyd (Scorodit) verhalten ſich wie die arſenikſ. Erden. Das durch doppelte Wahlverwandtſchaft friſch gefällte arſenikſ. Kobalt erſcheint roſenroth, wird aber beym Eintrocknen dunkelfärbig und hornartig, bey der Rothglühhitze violett, kömmt natürlich als Kobaltblüthe vor. Das arſenikſ. Eiſenperoxyd erſcheint als ein mehr gelber oder brauner Niederſchag, der ohne Zutritt der Atm. erhitzt bloß Waſſer verliert und dadurch olivengrün wird. — Das arſenikſ. Nickel iſt ein apfelgrünes, in Waſſer unauflösliches, jedoch metalliſch ſchmeckendes Pulver, gibt ohne Zuſatz erhitzt das Waſſer ab, wird dabey durchſichtig hyacinthfärbig, bey der Glühhitze hellgelb: die letzte Farbe behält es bey der höchſten Temperatur. Das arſenikſ. Nickel kömmt in der Natur als Nickelocher vor. — Das arſenikſ. Kupfer wird durch doppelte Wahlverwandtſchaft als ein blaulichgrünes Pulver dargeſtellt, welches beym Erhitzen nach dem Verluſte des Waſſers zu einer olivengrünen Schlacke ſchmilzt. Das arſenikſ. Kupfer kömmt in der Natur als Würfelerz, Kupferglimmer, Olivenerz, in Verbindung mit arſenikſ. Eiſen als Strahlenerz vor. — Durch Arſenikſ. wird aus ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyde blaßgelbes arſenikſ. Queckſilberprotoxyd, aus ſalpeterſ. Queckſilberperoxyde geſättigtes gelbes arſenikſ. Queckſilberperoxyd gefället. — Durch Fällung des ſalpeterſ.

Silbers mittelſt Arſenikſ. oder arſenikſ. Alkalien erhält man einen rothbraunen Niederſchlag von arſenikſ. Silber, welches in tropfb. Ammoniak auflöslich iſt, beym heftigen Glühen metalliſches Silber zurückläßt.

Bey der Einwirkung kalter Arſenikſ. auf Molybdänmetall entſteht nach 24 Stunden eine braungelbe Auflöſung, nach dem Abdampfen und Wiederauflöſen derſelben aber eine ſchön blaue Flüſſigkeit. — Arſenikſ. Kali verurſacht in ſalzſ. Chromauflöſung einen perlfarbigen Niederſchlag. — Wird eine Verbindung von Arſenik und Antimon in Salpeterſ. aufgelöſet; ſo fällt beym Verdünnen der Auflöſung mit Waſſer ein weißes, in Salpeterſ. und in Salzſ. auflösliches Pulver nieder. — Eſſigſ. Zink- und Zinnprotoxyd, eſſigſ. und ſalpeterſ. Bley und Queckſilberperoxyd, ſalpeterſ. Silber, werden mittelſt kalter Arſenikſ. durch die einfache Wahlverwandtſchaft zerſetzt. Zink, Zinn und Mangan bilden beym Digeriren mit wäſſeriger Arſenikſ. unter Entwicklung von Arſenikwaſſerſtoffgas, manchmahl unter Abſcheidung von Arſenik, arſenikſ. Salze; Bley wird unter gleichzeitiger Mitwirkung der Atm. von wäſſeriger Arſenikſ. nur langſam angegriffen. Die Bleyblüthe iſt natürlich vorkommendes neutrales arſenikſaures Bley. Durch Digeſtion des neutralen arſenikſ. Bleyes mit Ammoniak bleibt baſiſches arſenikſ. Bley liegen. — Das Silber wird von wäſſeriger Arſenikſ. bey Temperaturen die + 18° nicht bedeutend überſteigen, nicht angegriffen: ſchmilzt man aber Silber mit Arſenikſ., ſo entwickeln ſich Arſenikdämpfe, und man erhält ein ungefärbtes durchſichtiges Glas. Wird dieſes Glas mit Waſſer digerirt, ſo löſet ſich Arſenikſ. mit ſehr wenig Silberoxyde auf, und es bleibt braunes neutrales arſenikſ. Silber zurück. — Das Würfelerz iſt eine Verbindung von arſenikſ. Eiſenprotoxyd mit arſenikſ. Eiſenperoxyde. — Das arſenikſ. Kobalt gibt mit eiſenfreyem Alaunerdehydrat innigſt gemengt, dann geglüht, eine dem Thenard'ſchen Blau ähnliche Mahlerfarbe. Zu dieſem Zwecke wird Tunaberger Glanzkobalt in Salpeterſ. aufgelöſet. Der filtrirten Auflöſung, welche arſenikſ. Kobalt und arſenikſ. Eiſen in überſchüſſiger Salpeterſ. gelöſet enthält, wird ſo lange verdünnte Kalilauge zugeſetzt, als ſich weiße Flocken von arſenikſ. Eiſen abſcheiden. Sobald der Niederſchlag anfängt röthlich zu werden, ſondert man ihn durchs Filtrum ab, und fället aus der durchgelaufenen Flüſſigkeit das arſenikſ. Kobalt, indem man ſie vollends mit Kali ſättiget. Den erhaltenen blaßrothen Niederſchlag von arſenikſ. Kobalt ſüßt man gut aus, mengt ihn mit friſchgefällter Alaunerde, und behandelt ihn weiter ſo wie das phosphorſ. Kobalt

zur Darſtellung des Thenard'ſchen Blaues (§. 668*). — Wegen der Unauflöslichkeit des arſenikſ. Eiſenperoxyds bedienet ſich Pfaff des arſenikſ. Kali zur Abſcheidung des Eiſens aus einer gemeinſchaftlichen Löſung mit Mangan, oder mit Nickel, oder mit Kobalt; denn Eiſen fällt ſich durch arſenikſ. Kali noch aus einer mit dem 25000fachen Gewichte Waſſers verdünnten Auflöſung, da hingegen Mangan und Nickel aus einer nur mit dem 20fachen und Kobalt aus einer mit dem 200fachen Gewichte verdünnten Auflöſung nicht mehr gefällt werden. In einer Uran-, Silber- oder Queckſilberprotoxyd-Löſung entſteht mittelſt desſelben Reagens noch eine merkliche Trübung, wenn die erſte mit dem 4000fachen, die letzteren mit dem 10000fachen Gewichte Waſſers verdünnt ſind.

XXII. Arſenigeſaure Salze. Arſenite.

697. Die arſenigeſauren Salze werden durch ſtarke Hitze für ſich zerlegt: einige entwickeln arſenigeſaure Dämpfe und laſſen die Baſis rein zurück; andere entwickeln Arſenikdämpfe, und es bleibt ein baſiſches arſenikſaures Salz zurück. Alle geben metalliſches Arſenik, wenn ſie mit Kohlenpulver erhitzt werden: die Zerſetzung der arſenigeſ. Salze durch brennbare Körper geſchieht ſchon bey minderer Temperaturserhöhung als jene der arſenikſ. Salze. Uebrigens iſt die V. der arſenigen S. zu den Salzbaſen nur gering, indem ſie durch die meiſten übrigen Säuren, ſelbſt zum Theil durch die Kohlenſäure, ausgetrieben wird; daher laſſen die Auflöſungen mancher arſenigeſ. Salze beym Stehen an der Atm. weißes Arſenik fallen. Die übrigen Reagentien auf arſenigeſaure Salze ſind bereits §. 442 angegeben worden: doch muß hier noch bemerkt werden, daß in arſenigeſ. Salzlöſungen durch Schwefelwaſſerſtoffgas, nur bey Gegenwart einer anderen ſtärkeren Säure (z. B. der Weinſteinſ. in der Hahnemann'ſchen Weinprobe) ein gelber Niederſchlag entſteht. Das arſenigeſ. Kali, Natron und Ammoniak ſind im Waſſer löslich; der arſenigeſ. Baryt, Strontian und Kalk werden nur durch ein großes Uebermaß der Säure oder der Baſis löslich. Nur arſenigeſ. Bley kömmt in der Natur vor. Das arſenigeſ. Kali, Natron oder Ammoniak bereitet man, in-

dem man ein Uebermaß von weißem Arſenik mit tropfb. Ammoniak oder mit einer Aetzlauge digerirt, oder in einer Lauge von kohlenſ. Kali oder Natron kocht, von dem zurückbleibenden überſchüſſigen weißen Arſenik abgießt, durch Abdampfen concentrirt und in gut verſchloſſenen Flaſchen aufbewahret. Die übrigen arſenigeſ. Salze erhält man durch Zerlegung der genannten mittelſt doppelter Wahlverwandtſchaft.

Die arſenigeſauren Salze unterſcheiden ſich von den arſenikſauren vorzüglich durch die Sublimation von weißem Arſenik, wenn jene für ſich in einer Glasröhre geglühet werden, und durch die Fällung von gelbem Arſenikſulfurid, wenn durch eine Auflöſung derſelben in verdünnter Salzſäure, Schwefelwaſſerſtoffgas geleitet wird: da die arſenikſauren Salze beym Erhitzen ohne Zuſatz feuerbeſtändig ſind, und ihre Auflöſungen in Salzſ. durch Schwefelwaſſerſtoffgas nicht verändert werden. Nach Mitſcherlich iſt die Kryſtallform der arſenigeſ. Salze jener der entſprechenden phosphorigſ. Salze eben ſo ähnlich, wie die Kryſtallform der arſenikſ. Salze jener der phosphorſ. Salze.

698. Das arſenigeſ. Kali, Natron und Ammoniak ſind unkryſtalliſirbare, klebrige, gelbliche Flüſſigkeiten von ekelhaftem Geruche; das letztere verliert ſchon beym Abdampfen Ammoniak. Der arſenigeſ. Strontian iſt in Waſſer etwas mehr auflöslich, als der arſenigeſ. Kalk und Baryt. — Die arſenigeſauren Erden ſind ſehr wenig bekannt. — Das arſenigeſ. Kobalt iſt im Aeußeren dem arſenikſ. Kobalte ſehr ähnlich. Fällt man eine baſiſche eſſigſ. Bleylöſung mit tropfb. Ammoniak, welches mit weißem Arſenik geſättiget iſt, ſo erhält man neutrales arſenigeſ. Bley; aus einer Bleyzuckerlöſung wird auf dieſelbe Art ſaures arſenigeſ. Bley gefällt; beyde entſtehen in Form eines weißen Pulvers, welche zu einer gelblichen Glasmaſſe ſchmelzen; das letztere iſt im Waſſer ein wenig löslich. — Aus allen Eiſenprotoxydſalzlöſungen fällt durch arſenigeſ. Kali weißes arſenigeſ. Eiſenprotoxyd nieder. — Das durch Zerlegung einer Kupferſalzlöſung mittelſt eines aufgelöſten arſenigeſ. Salzes oder einer Auflöſung des Kupferoxydes in Ammoniak oder in einem Ammoniakſalze mittelſt weißen Arſeniks erhaltene, ſchön lichtgrüne arſenigeſ. Kupferoxyd iſt als eine grüne Mahlerfarbe unter dem Nahmen Scheele'ſches

Grün allgemein bekannt. — Das friſchgefällte apfelgrüne arſeniges. Nickel wird durch Glühen in einer Glasröhre olivengrün. — Das durch einfache oder doppelte Wahlverwandtſchaft erhaltene arſenigeſ. Queckſilberprotoxyd iſt ein weißes Pulver, ſo wie das auf dieſelbe Art erhaltene arſenigeſ. Queckſilberperoxyd; das letztere iſt in einer Lauge von arſenigeſ. Kali auflöslich. — Das arſenige Silber fällt bey ſeiner Bildung durch doppelte Wahlverwandtſchaft gelb nieder, bräunet ſich aber beym Trocknen und iſt in Waſſer ganz unauflöslich, in Säuren aber (das friſchgefällte auch in tropfb. Ammoniak) auflöslich, hinterläßt auf Kohle geglüht ein Silberkorn.

Das arſenigeſ. Natron wird durch ein Uebermaß von Natron kryſtalliſirbar. Auf der Bildung von Scheele'ſchem Grün beruht die Anwendung des Kupferammoniaks als Reagens auf arſenige Säure, des ſchwefelſ. Kupfers als Reagens auf arſenigeſ. Salze. Zur Bereitung des gewöhnlichen Scheele'ſchen Grüns läßt man 3 Thle. feinpulveriges weißes Arſenik mit 8 Thlen. gereinigter Pottaſche und 16 Thlen. Waſſer ſo lange kochen, bis die Lauge beym Erkalten etwas weißes Arſenik abſetzet, gießt dann die erhaltene Lauge von arſenigeſ. Kali zu einer Löſung von 8 Gthlen. Kupfervitriol in 48 Thlen. Waſſer, rühret alles wohl untereinander, ſüßet den erhaltenen Niederſchlag gut aus, oder digerirt ihn, falls er zu licht ausgefallen wäre, mit einer ſchwachen Aetzlauge. Eine der ſchönſten in den Handel gekommenen Sorten von Scheele'ſchem Grün iſt das zuerſt von dem verſtorbenen Hofrathe von Mitis in der Fabrik zu Kirchberg im Großen bereitete und von ſeinem Erfinden benannte Mitisgrün, welches nach folgender Vorſchrift bereitet wurde. Eine Auflöſung von Kupfervitriol wurde durch ein gleiches Gewicht aufgelöſten Bleyzuckers zerſetzt; die Auflöſung des neugebildeten eſſigſ. Kupfers von dem gefällten Bleyvitriole abgezogen, ſammt den Abſüßwäſſern in einem kupfernen Keſſel zum Sieden gebracht, und weil ſie ſich hier trübte, filtrirt. Die filtrirte Flüſſigkeit wurde in einem kupfernen Keſſel neuerdings ſiedend gemacht, und mit zugeſetztem, ſehr feinpulverigem weißem Arſenik ſo lange geſotten, bis die Blaſen auf der Oberfläche ſchön grün erſchienen. Beym Filtriren blieb nun das verlangte Pigment auf dem Filtrum zurück. Je weniger Arſenik man zuſetzt, deſto dunkler wird die grüne Farbe; von zu vielem Arſenik bekömmt ſie einen Stich ins Gelbliche. Das Mitisgrün kömmt gegenwärtig auch häufig unter dem Nahmen Wiener-

grün im Handel vor. In Frankreich iſt das unter dem Nahmen Schweinfurthergrün im Handel vorkommende grüne Pigment ſehr beliebt. Es ſoll nach folgender Vorſchrift dargeſtellt werden. 10 Gthle. Grünſpan werden in einem kupfernen Keſſel mit warmen Waſſer zu einem Breye angerührt, und durch ein feines Haarſieb geſchlagen. In einem andern kupfernen Keſſel werden 8 bis 9 Gthle. weißen Arſeniks in kochendem Waſſer aufgelöſet, und dieſer Auflöſung, nachdem ſie filtrirt und wieder zum Sieden gebracht worden iſt, wird unter fortwährendem Sieden der Grünſpanbrey in kleinen Portionen zugeſetzet, und darauf noch ſo lange gekocht, bis die über dem grünen Bodenſatze ſtehende Flüſſigkeit ganz klar und farblos erſcheint. Der grüne Bodenſatz wird auf einem Filtrum gut ausgeſüßt, dann getrocknet u. ſ. w. — Auf der Kohle vor dem Löthrohre gibt das Scheele'ſche Grün Weißkupfer (§. 442 und 516). Uebrigens darf man bey der Behandlung und Anwendung des Scheele'ſchen Grüns nie vergeſſen, daß ſein Hauptbeſtandtheil das wirkſamſte Gift iſt; deßwegen iſt ſeine Anwendung als Waſſerfarbe zur Zimmermahlerey und dgl. m. nicht räthlich.

XXIII. Antimonſaure Salze. Antimonate.

699. Nur das neutrale antimonſ. Kali, Natron und Ammoniak ſind ziemlich leicht auflöslich; antimonſ. Baryt und Kalk ſind in Waſſer äußerſt wenig löslich; antimonſ. Erden und die antimonſ. Oxyde ſchwerer Metalle ſind größten Theils unauflöslich oder doch kaum auflöslich zu nennen. Die auflöslichen antimonſ. Salze werden durch ein Uebermaß von Säure ſchwer auflöslich oder unauflöslich. Die V. der Antimonſ. iſt nicht ſtark, daher werden ihre Salze bey Temperaturen, die den Siedepunct des Waſſers nicht bedeutend überſteigen, beynahe von allen übrigen Säuren, ſelbſt von der Kohlenſ. zerlegt, und die Säure als ein ſchwerlösliches weißes Pulver ausgeſchieden. Bey höheren Temperaturen iſt die V. der Antimonſ. wegen ihrer größeren Feuerbeſtändigkeit etwas ſtärker; daher werden von derſelben nicht nur die kohlenſauren, ſondern zum Theil auch die ſalpeterſ. Salze zerlegt. Wenn einige antimonſ. Salze (vorzüglich ſolche, welche das Oxyd eines ſchweren Metalles zur

Baſis haben, z. B. antimonſ. Kupfer, Kobalt u. ſ. w.) bis zum Glühen erhitzt werden, ſo fangen ſie auf einmahl an zu leuchten, als ob ſie ins Verbrennen geriethen; dieſe Feuererſcheinung dauert nur eine kurze Weile, nach derſelben findet man an dem Salze keine Gewichtsveränderung, wohl aber eine Farbenveränderung (gewöhnlich Entfärbung), und eine viel geringere Zerſetzbarkeit durch andere Säuren.

700. Das antimonſ. Ammoniak erhält man durch Digeſtion des Antimonſäurehydrates mit tropfb. Ammoniak. Die Auflöſung läßt ſchon beym Abdampfen Ammoniak fahren und ſaures antimonſ. Ammoniak als ein weißes Pulver fallen, welches durch weitere Erhitzung, z. B. in einer Retorte, alles Ammoniak zugleich mit Waſſer abgibt, und bloß reine Antimonſ. zurückläßt. — Das antimonſ. Kali erhält man durch Verpuffen von Antimon oder Antimonſulfurid mit dem 6fachen Gewichte Salpeter, durch Kochen der verpufften, mit kaltem Waſſer gut abgeſüßten Maſſe in Waſſer: das kochende Waſſer löſet neutrales antimonſ. Kali auf, und läßt ſaures antimonſ. Kali zurück. Die Auflöſung des neutralen antimonſ. Kali hat einen ſchwach metalliſchen Geſchmack, reagirt kaum alkaliſch, kryſtalliſirt nicht, ſondern bildet bis zur Syrupsconſiſtenz eingedickt, bloß auf der Oberfläche ein Kryſtallhäutchen, erſtarret aber nach dem Erkalten ganz zu einer weißen Salzkruſte, trocknet bey fortgeſetztem Abdampfen zu einer honiggelben, durchſichtigen Maſſe. Dieſe gelbe Maſſe enthält noch Waſſer, läßt dieſes aber bey fortgeſetztem Erhitzen auch fahren und wird dann wieder weiß. Das trockene antimonſ. Kali iſt in kaltem Waſſer ſehr wenig, in heißem dagegen leicht löslich. Die Auflöſung des antimonſ. Kali zieht aus der Atm. Kohlenſ. an, und läßt ſaures antimonſ. Kali fallen. Durch das antimonſ. Kali können mittelſt doppelter Wahlverwandtſchaft alle übrigen antimonſ. Salze dargeſtellt werden. — Das antimonſ. Mangan iſt ein ſchneeweißes, in Waſſer unauflösliches Pulver. — Das antimonſ. Kobalt entſteht als ein roſenrothes, kryſtalliniſches, in Waſſer ſehr wenig lösliches Pulver, wird beym Erhitzen anfangs violett, ſpäter dunkelgrün. — Das antimonſ. Zink und Bley ſind im waſſerhältigen Zuſtande weiß, werden aber beym Erhitzen gelb; das letztere iſt

für ſich unſchmelzbar, ſchmilzt mit Kohle zu Antimonbley, wird durch Salpeterſ. nicht vollſtändig zerſetzt. — Das antimonſ. Eiſenprotoxyd entſteht weiß, wird beym Trocknen graulichgelb, beym Glühen roth. — Das antimonſ. Kupfer entſteht blaßgrün, wird beym Trocknen blaugrün, bey ſtärkerer Hitze dunkel piſtaziengrün, verglimmt dann, und hinterläßt eine blaßröthliche Maſſe.

Das ausgeſüßte ſchweißtreibende Spießglanz der Apotheken (bereitet durch Abwaſchen eines verpufften Gemenges von 1 Thle. Spießglanz mit 2 Thlen. Salpeter) iſt ſaures antimonſ. Kali, gemengt mit ſaurem antimonigſ. Kali. Die verpuffte Maſſe darf nicht bis zum Schmelzen erhitzt werden, weil ſich ſonſt zu viel auflösliches neutrales antimonſ. Kali bilden würde. — Wird eine gemeinſchaftliche Löſung von Antimonſ. und von Zinnperoxyd in Salzſ. mit Waſſer verdünnet, ſo fällt die Antimonſ. mit dem Zinnperoxyde zugleich nieder. — Von dem antimonſ. Queckſilber war bereits §. 444 die Rede.

XXIV. Antimonigſaure Salze. Antimonite.

701. Das antimonigſ. Kali wird bereitet, indem man antimonige Säure mit einem Uebermaße von Kalihydrat oder von kohlenſ. Kali ſchmelzt, die geſchmolzene Maſſe, nachdem ſie mit kaltem Waſſer mehrmahls abgewaſchen worden iſt, mit Waſſer kocht, die dadurch erhaltene unkryſtalliſirbare, alkaliſch- und metalliſchſchmeckende Auflöſung von antimonigſ. Kali durch Abdampfen concentrirt. Auf ähnliche Art bereitet man das antimonigſ. Natron. Die übrigen antimonigſ. Salze ſtellt man durch Zerlegung der zwey genannten mittelſt doppelter Wahlverwandtſchaft dar. Uebrigens verhalten ſich die antimonigſ. Salze, wie die antimonſ. Salze; nur ſind einige der erſtern, z. B. der antimonigſ. Baryt, das antimonigſ. Mangan, Kobalt, Zink, Eiſen, u. n. m. in Waſſer etwas mehr löslich.

XXV. Chlorwaſſerſtoffſaure oder ſalzſaure Salze. Muriate.

702. Die neutralen ſalzſauren Salze (worin der Waſſerſt. der Säure gerade zur Sättigung des Sauerſt. der Baſis hinreicht) ſind insgeſammt in Waſſer löslich, viele an der Atm. ſogar zerfließlich. Die letzteren löſen ſich auch in abſolutem Alkohol; alle löſen ſich in Weingeiſt von 0,910 bis 0,920 ſp. G. In der Hitze werden alle ſalzſ. Salze zerlegt, wenn ſie ſich nicht, wie z. B. der Salmiak, vor der dazu nothwendigen Temperaturserhöhung verflüchtigen: ſie geben entweder die Säure ab und es bleibt die Baſis zurück, wie z. B. die ſalzſ. Erden; oder der Waſſerſtoff der Säure verbindet ſich mit dem Sauerſt. der Baſis zu entweichendem Waſſerdampfe, und es bleibt ein Chlorid zurück. Die letzte Zerlegung erleiden viele ſalzſ. Salze ſchon durch Kryſtalliſation, daher ſie als ſolche bloß im aufgelöſten Zuſtande beſtehen können. Viele ſonſt ziemlich ſtarke Salzbaſen, wie z. B. das Silberoxyd und das Queckſilberprotoxyd, können ſich mit der Salzſ. gar nicht verbinden, alſo auch kein ſalzſ. Salz bilden, weil ſie bey dem Zuſammentreffen mit Salzſ. unter was immer für Umſtänden, dieſelbe zerlegen, Waſſer und ein Chlorid bilden. Die ſalzſ. Salze, derer entſprechende Chloride durch Hitze zerlegbar ſind, wie z. B. jene des Goldes, des Platins u. n. a., entwickeln beym Erhitzen zuletzt Chlorgas und laſſen die Baſis in metalliſchem Zuſtande zurück. Alle ſalzſ. Salze werden durch die Schwefelſ., bey höherer T. auch durch die Phosphorſ., Arſenikſ. und Borſ. zerlegt: die Salzſ. wird dabey ausgeſchieden. Ein Uebermaß von Salpeterſ. bildet mit denſelben Königswaſſer (§. 139*). Das Kali hat die nächſte V. zur Salzſ., darauf folgt Natron, Lithion, Baryt, Strontian, Kalk, Ammoniak, Bittererde u. ſ. w. Man bereitet die ſalzſ. Salze: a) durch Auflöſen der Chloride in Waſſer; b) durch Auflöſen eines Metalloxydes in Salzſ.; c) durch Auflöſen eines Metalles in wäſſerigem Chlor; d) durch Auflöſen eines Metalles in Salzſ. unter Entwicklung von Waſſerſtoffgas; e) mittelſt Durchleitens von Chlorgas durch ſtarke wäſſerige Salzbaſen zugleich mit chlorig. Salzen (§. 653); f) durch Zerlegung anderer Salze mittelſt Salzſ. oder ſalzſ. Salze durch einfache oder dop-

pelte Wahlverwandtſchaft (§. 314—320). — Die vorzüglichſten Reagentien auf gelöſte ſalzſ. Salze ſind ſalpeterſ. Silberauflöſung und ſalpeterſ. Queckſilberprotoxydauflöſung (§. 530* und 537 u. 538), welche darin einen weißen Niederſchlag, und ſelbſt bey außerordentlicher Verdünnung noch ein deutliches Opaliſiren hervorbringen.

Einige baſiſche ſalzſ. Salze ſind im Waſſer nicht löslich, und zerfallen im Feuer in ein Chlorid und Metall oder Metalloxyd. Wegen des leichten Ueberganges der Chloride in ſalzſ. Salze, und umgekehrt, kann eine Claſſe der Verbindungen beynahe nicht abgehandelt werden, ohne ſie auf die zweyte zurück zu führen.

703. Das ſalzſaure Ammoniak oder der Salmiak, murias ammoniae, sal ammoniacus, $AH^3 + HChl = 67$. $0,32\ AH^3 + 0,68\ HChl$ ſtellt in ſublimirtem Zuſtande eine weiße, durchſcheinende, etwas zähe Maſſe, mit einem faſerigen Bruche dar, welche luftbeſtändig iſt, welche ſich unzerſetzt wiederhohlt ſublimiren läßt, welche in 3 Thlen. kalten Waſſers unter Kälte-Erzeugung, und in 1 Thl. heißen Waſſers auflöslich iſt, aus der Auflöſung in kleinen ſich federartig anhäufenden Prismen kryſtalliſirt, welche einen dem Kochſalze ähnlichen doch etwas ſchärferen Geſchmack hat. — Gebildeter Salmiak wird nur in geringer Menge in der Nähe von Vulkanen vorzüglich in der Tartarey, in der Nähe von brennenden Steinkohlenlagern, in dem Ruſſe mancher Arten von Torf u. ſ. w. gefunden. Lange Zeit wurde aller als Arzneymittel und in den Gewerben verbrauchte Salmiak aus Aegypten bezogen, wo man ihn aus dem Ruſſe von verbranntem Kamehlmiſte durch die Sublimation erhielt. Die Gebrüder Gravenhorſt errichteten zu Braunſchweig die erſte europäiſche Salmiakfabrike. Um in Europa Salmiak zu fabriciren, muß man ſich erſt durch Deſtillation flüſſiger oder ſtarrer thieriſcher Abfälle, vorzüglich des Harnes und der Knochen, kohlenſ. Ammoniak verſchaffen, dieſes dann in ſalzſ. Ammoniak umſtalten, und durch dieſelben Operationen, welche dieſe Umſtaltung bewerkſtelligen, von dem anhängenden empireumatiſchen Oehle befreyen. Die Verwandlung des empireumatiſchen kohlenſ. Ammoniaks in Salmiak geſchieht entweder durch unmittelbare Zerlegung einiger durch koh-

lenſl. Ammoniak zerlegbarer ſalzſ. Salze, z. B. des ſalzſ. Kalkes, der ſalzſ. Bittererde u. dgl., alſo vorzüglich dort, wo man Mutterlauge von Salzſiedereyen, welche die genannten ſalzſ. Salze enthält, zu Gebothe hat; oder, wo das Letzte nicht der Fall iſt, durch Verwandlung des kohlenſl. Ammoniaks in ſchwefelſauren nach einer der §. 605 angegebenen Methoden, und durch Zerlegung von Kochſalz mittelſt des neugebildeten ſchwefelſ. Ammoniaks, wodurch Glauberſalz (ſchwefelſ. Natron) und Salmiak entſtehen. Dieſe zwey Salze werden zuerſt durch Kryſtalliſation, dann vollends durch Sublimation geſchieden. — Gleiche Rthle. Ammoniakgas und ſalzſ. Gas condenſiren ſich wechſelſeitig zu Salmiak.

In der Salmiakfabrike zu Nußdorf verſchafft man ſich das kohlenſl. Ammoniak ſowohl durch Deſtillation von Harn als von Knochen. Der erſtere, womit die nahe Hauptſtadt ſie reichlich verſorgt, wird in viereckigen 10 F. langen, 4,25 F. breiten und 1,5 F. tiefen, aus 18zölligen Eiſenplatten zuſammengeſchraubten Pfannen, die mit einem bleyernen, dachförmigen Helme bedeckt ſind, in bleyerne Vorlagen deſtillirt. Die Bleyplatten des Helmes werden durch ein dachförmiges Gerüſte von Holz, woran ſie nach Außen befeſtigt ſind, feſt, und durch gleichförmig vertheilt darüber laufendes Brunnenwaſſer kühl gehalten. Zur Ableitung des Kühlwaſſers befindet ſich am unteren äußeren Rande des Helmes eine Rinne mit einer Ableitungsröhre. Die innere Rinne des Helmes communicirt durch eine bleyerne Röhre mit dem als Vorlage dienenden 36 Zoll hohen, 30 Zoll langen, und 12 Zoll breiten bleyernen Kaſten. Weil der Harn beym Anfange der Deſtillation öfters ſtark aufſchäumt, ſo iſt der Helm, um dieſes bemerken zu können, in der Mitte jeder der beyden längeren Seiten mit einem runden Glasfenſterchen verſehen. Das Ueberſchäumen wird durch Bewegung einer wagrecht durch die Pfanne reichenden, mit ſenkrechten Seitenarmen verſehenen Welle verhindert. An der bleyernen Vorlage befindet ſich eine mit derſelben gleich hohe, communicirende Glasröhre, um den Stand der Flüſſigkeit und dadurch den Fortgang der Deſtillation bemerken zu können. An der einen Seite jedes ſolchen Deſtillir-Apparates wird in einer etwas höher liegenden eiſernen Wärmpfanne durch den Abfall des unter dem Deſtillir-Apparate brennenden Feuers (durch die heiße, dem Rauchfange zuziehende Luft) der Harn erwärmt, ehe er durch die Communicationsröhre in die eiſerne Pfanne des Deſtillir-Apparates gelaſſen wird. Gewöhnlich werden 0,40 des Harnes überdeſtillirt. Das Deſtil-

lat zeigt ein ſp. G. = 1,010, und enthält empireumatiſches kohlenſl. Ammoniak. In 24 Stunden werden in Einem Deſtillir-Apparate ununterbrochen 50 Eimer Harn deſtillirt, und daraus 20 Eimer Deſtillat mit einem Aufwande von ⅓ Klafter weichen Brennholzes erhalten. Um aus Knochen das kohlenſl. Ammoniak zu erhalten, werden dieſe durch die Gicht in einen gemauerten, an einen ſteilen Lehmhügel gelehnten Schachtofen gefüllet, der 120 Ztr. davon faſſet, und mit einem Roſte verſehen iſt, auf welchem ſich zur Entzündung der Knochen etwas Holz befindet. Nachdem der Ofen gefüllt und die Gicht geſchloſſen iſt, nachdem die Knochen entzündet ſind, bleibt den durch das Verbrennen der letzteren gebildeten elaſtiſchen Flüſſigkeiten kein anderer Ausweg, als mit der heißen Luft durch einem Canal zu ziehen, der ſich ſeitwärts gleich unter der Gicht befindet, anfangs mit mancherley Krümmungen durch mehrere kellerartige Gewölbe des Lehmhügels führet, durch einen mehrere Klaftern weit umhergeführten hölzernen Schlauch verlängert iſt, bis er ſich durch eine ſenkrechte Röhre außerhalb des Daches in die Atm. mündet. Auf dieſem langen Wege haben die Dämpfe Zeit ſich abzukühlen und zu condenſiren. Sehr wenig ſtarrer kohlenſl. Ammoniak ſetzet ſich in dem Canale an; der größte Theil condenſirt ſich zugleich mit den Dämpfen des Waſſers und des thieriſchen Oehles zu einer tropfbaren Flüſſigkeit, welche an zwey Stellen des langen Canales ſich in bleyernen Vorlagen ſammelt, und aus dieſen von Zeit zu Zeit abgelaſſen wird. Nachdem die Flüſſigkeit einige Zeit in hölzernen Tonnen ruhig geſtanden iſt, ſcheidet ſich ein großer Theil des thieriſches Oehles auf der Oberfläche aus und wird abgeſchöpft; die wäſſerige darunter befindliche, noch ſtark empireumatiſche Lauge des kohlenſl. Ammoniaks (Hirſchhorngeiſt) wird mit Waſſer bis auf ein ſp. G. = 1,010 verdünnet, und nun gleich dem Harndeſtillate weiter zu Salmiak verarbeitet. — Beyde Flüſſigkeiten werden in großen, ſenkrechten Fäſſern, mittelſt einer ſenkrechten, mit wagrechten Seitenarmen verſehenen Kurbel mit 0,10 feinen Gypspulvers durch 2 bis 3 Stunden (bis die klare Flüſſigkeit mit zugeſetzten Säuren nicht mehr brauſet) gerührt, wodurch kohlenſ. Kalk und ſchwefelſ. Ammoniak gebildet wird. Die Lauge des ſchwefelſ. Ammoniaks (gewöhnlich mit einem ſp. G. = 1,025) wird zugleich mit den Abwaſchwäſſern des kohlenſ. Kalkes in 12eimerigen bleyernen Pfannen bis auf ein ſp. G. = 1,130 abgedampft, dann mit dem ſtöchiometriſchen Verhältniſſe (gewöhnlich 20 Ztr. auf 24 Eimer conc. Lauge) von Kochſalz oder Mutterlaugenſalz verſetzt. Bey fortgeſetztem Abdampfen ſcheidet ſich Glauberſalz ab, welches herausgekrückt (ausgebährt) wird. Wenn ſich zuletzt ſchon Salmiak mit zu kryſtal-

liſiren anfängt, läßt man die Lauge in bleyerne Wachsgefäße ab, worin ſich beym Erkalten der größte Theil des Salmiaks in Kryſtallen anſetzet. Nach abgegoſſener Mutterlauge werden die Salmiakkryſtalle auf großen Seihetüchern dem Abtropfen überlaſſen, dann in einer Dörrſtube ſcharf getrocknet, endlich ſublimirt. Der thönerne 22 Zoll weite und 11 Zoll tiefe Sublimirkeſſel ſteht in einer gußeiſernen Kapelle, iſt mit einem halbkugelförmigen, 23 Zoll weiten, 8 Zoll hohen, in der Mitte durchbohrten gußeiſernen Helme (Deckel) bedeckt. Der Deckel wird von Außen mit feuchtem Sande beſchlagen. Wenn nach dem Anfange des Feuerns die enthaltene atm. L. und die Waſſerdämpfe davon getrieben worden ſind, und bey ſteigender Hitze ſich der Salmiak zu ſublimiren anfängt, wird das Loch in der Mitte mit einem Dachziegelſtücke leicht bedeckt, bis es zuſublimirt iſt. Nun wird die daſſelbe verſchließende Salmiakrinde durchbohrt und das neue zollweite Loch mit einem Salmiakſtöpſel verſchloſſen, ſo oft ſie ſich zuſublimirt, wieder aufgebohrt, und die Sublimation bey gleichförmig ſteigender Feuerung zu Ende geführt. Das Ende erkennet der Arbeiter durch Sondiren mittelſt eines Holzſtabes. Beym Erkalten des abgehobenen Deckels fällt der Salmiakkuchen leicht heraus, wird an der convexen Oberfläche durch Hobeln von dem anhängenden Eiſenoxyde, oder vielmehr von der eiſenhältigen Salmiakkruſte gereinigt, zerſchlagen, verpackt. Wird die Sublimation zu langſam geleitet, ſo beſteht der Kuchen aus einer Anhäufung deutlicher und ziemlich freyer Würfel oder Oktaeder, und iſt dann nicht kaufrecht. In dem Sublimirkeſſel bleibt über der Glauberſalzmaſſe (Rückſtandſalze) noch ein ſchwammiger Kuchen unreinen Salmiaks liegen, der bey der nächſten Sublimation wieder mit eingeſetzt wird. 60 Pf. in einen Sublimirkeſſel eingeſetzte gedörrte Salmiakkryſtalle geben einen 40 bis 45 Pf. ſchweren Salmiakkuchen. Auf ſolche Art wurden in dieſer Fabrike während des Jahres 1823 mit einem Aufwande von 67404 Eimer Harn, von 528000 Pf. Knochen, von 342720 Pf. Gyps, von 183041 Pf. Mutterlaugenſalz, 57808 Pf. Salmiak und 161984 Pf. Glauberſalz erzeugt.

Zu Hall in Tyrol wird die ſalzſ. Kalk, größten Theils aber ſalzſ. Bittererde enthaltende Mutterlauge (Gumpſur), nachdem durch Abdampfen bis auf 0,1 ihres Raumumfanges der größte Theil des noch darin befindlichen Kochſalzes ausgebährt worden iſt, durch das Harndeſtillat zerſetzt, dadurch zuerſt kohlenſ. Kalk, ſpäter Magneſia gefällt, und eine Lauge von ſalzſ. Ammoniak gewonnen. Das letztere wird durch Kryſtalliſation, und die Kryſtalle werden durch Sublimation gereinigt. Statt der thönernen Sublimirkeſſel und ſtatt der gußeiſernen Helme bedienet man ſich hier großer

aus Granit gehauener Keſſel und Helme, worin der Salmiak nicht eiſenhältig werden kann.

In Aegypten wird der Ruß vom Kamehlmiſte, deſſen man ſich dort als Feuermaterial zum Kochen u. dgl. bedienet, von eigenen Menſchen geſammelt, in großen, wohl 1 Fuß weiten, mit Nilſchlamme lutirten Glaskolben, die damit bis auf 3 oder 4 Zoll vom Halſe gefüllt werden, in Galeerenöfen ſublimirt. Man fängt die Sublimation mit ſehr gelindem Feuer an, verſtärkt es ſehr langſam durch drey Tage, indem man zugleich den Hals des Kolbens mittelſt eines darin bewegten Eiſenſtabes immer offen erhält. Nach geendigter Sublimation wird der Glaskolben zerſchlagen, und der graue 2 bis 2½ Zoll dicke Salmiakkuchen vom Glaſe gereinigt. In der Mitte desſelben findet man manchmahl große Würfel. Die Brüder Gravenhorſt in Braunſchweig verſchafften ſich entweder das ſchwefelſ. Ammoniak durch Zerlegung von Alaun mittelſt empireumatiſchen kohlenſſ. Ammoniaks, und verfuhren dann weiter nach der oben beſchriebenen Methode; oder ſie zerſetzten Alaun mittelſt Kochſalzes, und die erhaltene ſalzſ. Alaunerde mittelſt kohlenſſ. Ammoniaks. Manche Torfarten geben einen ſalmiakhältigen Ruß. Nach Chaptal ſoll man ſich durch Verbrennen getrockneter, aus Torf oder Steinkohlen und Kochſalz, Eiſenvitriol und thieriſchen Abfällen mit Thon geformter Maſſen, ſalmiakhältigen Ruß verſchaffen.

Der ägyptiſche Salmiak iſt durch die von den Salmiakdämpfen mitgeriſſenen Rußtheilchen meiſtens grau gefärbt; der europä'ſche dagegen iſt von dem bey ſeiner Bereitung angewendeten eiſernen Geräthe, vorzüglich von den eiſernen Sublimirdeckeln, meiſtens etwas eiſenhältig, und wird deßwegen, wenn er auch anfangs ganz weiß ausſieht, bey längerem Liegen an der (vorzüglich feuchten) Atm. durch höhere Oxydation des Eiſens gelbbraun; in dieſem Zuſtande zieht er dann auch leichter Feuchtigkeit an. Der Tyroler Salmiak iſt ganz eiſenfrey. Um Salmiak zu reinigen, wird er in Waſſer gelöſet längere Zeit der Atm. ausgeſetzt, wo ſich das Eiſen durch höhere Oxydation als ein gelbes Pulver ausſcheidet, dann öfters umkryſtalliſirt, zuletzt allenfalls noch ein Mahl in einem gläſernen Kolben ſublimirt. Der durch Kryſtalliſiren oder durch Sublimiren im Kleinen gereinigte Salmiak iſt unter dem Nahmen der Salmiakblumen, flores salis ammoniaci, bekannt. Am ſchwierigſten iſt er vom empireumatiſchen Oehle zu reinigen, welches vorzüglich dem Knochenſalmiake manchmahl ſehr hartnäckig anhängt. Der ehemahls in Form der Zuckerhüte vorkommende nicht ſublimirte, ſondern bloß kryſtalliſirte Salmiak, iſt der Verfälſchung mit anderen Salzen zu ſehr ausgeſetzt.

(W. C. Alberti, Anleitung zur Salmiakfabrication. Berlin 1780. — J. F. A. Götling's chemiſche Verſuche über eine verbeſſerte Methode der Salmiakfabrication. Weimar 1782. — P. F. Delkeskamp Unterſuchung der Kochſalzmutterlaugen nebſt einer Anweiſung zur Bereitung des Salmiaks. Caſſel 1794. — C. L. Rößling's Salmiakfabrication u. ſ. w. Erlangen 1808. — Hänle's chemiſch technolog. Abhandlung über den Salmiak. Frankfurt 1800).

704. Das ſalzſ. Kali oder Digeſtivſalz, sal febrifugus s. digestivus Silvii, erhält man durch eine Auflöſung von Kaliumchlorid in Waſſer als eine kochſalzähnlich ſchmeckende Lauge, aus welcher beym Abdampfen luftbeſtändige, im Feuer verkniſternde Würfel, vierſeitige Säulen, manchmahl, z. B. aus einer Pottaſchenlauge (§. 655*) auch Oktaeder von Kaliumchlorid (§. 353) anſchießen, welche 3 Thle. kaltes und nur 2 Thle. ſiedendes Waſſer zur Auflöſung bedürfen. Man erhält Digeſtivſalz als Nebenproduct beym Salpeterraffiniren und Seifeſieden, bey der Reinigung der Pottaſche, bey der Bereitung des chlorigſ. Kali u. ſ. w.; in der Natur kömmt es nur in geringer Menge im Meer- und Quellenwaſſer, in einigen Salzſoolen und Mineralwäſſern vor; auch macht es einen Beſtandtheil mehrerer vegetabiliſcher und thieriſcher Säfte aus.

Nach Gay-Luſſac werden von 100 Gthlen. Waſſer bey nachſtehenden T. folgende Gthle. Kaliumchlorid aufgelöſet:

bey	0°	R. . . .	29,21	Gthle.	Kaliumchlorid
»	+ 15,5	» . . .	34,53	»	»
»	» 42	» . . .	43,59	»	»
»	» 63,7	» . . .	51	»	»
»	» 87,7	» . . .	59,26.	»	»

705. Das ſalzſ. Natron, das Kochſalz, Küchenſalz, gemeine Salz, Salz ohne Zuſatz, murias sodae, kryſtalliſirt in Würfeln, welche ſich treppenförmig zu hohlen Pyramiden (von Natriumchlorid) anhäufen, an der Atm. beſtändig ſind, im Feuer verkniſtern, 3 Thle. kaltes und etwas weniger heißes Waſſer zur Auflöſung bedürfen. Das ſalzſ. Natron und das Natriumchlorid verhalten ſich übrigens wie das ſalzſ. Kali und das Kaliumchlorid. Das ſalzſ. Natron wird ſowohl durch reines als durch kohlenſ. Kali zerlegt.

706. Das Kochſalz kömmt in der Natur nicht allein von allen ſalzſauren, ſondern überhaupt von allen leicht auflöslichen Salzen am häufigſten vor, und zwar entweder im ſtarren Zuſtande (als Natriumchlorid) als Steinſalz, oder in tropfbarem Zuſtande in Salzſoolen und im Meerwaſſer. Wo das Steinſalz ziemlich rein und derb vorkömmt, wird es bergmänniſch gewonnen, das reinere in durchſichtigen Würfeln unter dem Nahmen Edelſteinſalz, sal gemmae, das unreinere in verſchieden gefärbten Klumpen verkauft. Das Steinſalz enthält häufig Gyps, etwas Glauberſalz, und iſt auch meiſtens mit etwas Erdharz durchdrungen. Wo das Steinſalz mit Gyps, Thon und anderen Stein- und Erdarten gemengt vorkömmt, wird dieſes ſogenannte Salzgebirge (auch der Salzſtein) im Berge ſelbſt durch hineingeleitetes Tagwaſſer ausgelaugt, die geſättigte Lauge durch einen tieferen Stollen abgeleitet, und dann weiter wie eine Salzſoole verſotten. — Faſt jedes Quellwaſſer enthält mehr oder weniger bedeutende Spuren von Kochſalz; unter Salzſoole verſteht man ein ſchon durch den bloßen Geſchmack als kochſalzhältig erkennbares Quellwaſſer, welches eigentlich unter die Mineralwäſſer gehöret (§. 110), und ſeine Entſtehung kochſalzhältigen Gebirgen zu verdanken ſcheint, durch die es ſeinen unterirdiſchen Lauf nimmt. Je nachdem das Salzgebirge, durch welches das Waſſer ſeinen Lauf nimmt, reicher oder ärmer iſt, je nachdem es längere oder kürzere Zeit daſelbſt verweilt, je nachdem es das Salzgebirge fein vertheilt durchſickert und die Quelle in demſelben gleichſam erſt den Urſprung nimmt, oder auf ſchon vorgezeichneten Bahnen in ſtärkeren Fäden daſſelbe durchkreuzt, je nachdem es auf ſeinem ſpäteren Wege durch ſüßes Waſſer mehr oder weniger verdünnet wird, iſt die Salzſoole mit Kochſalze mehr oder weniger geſättiget: den Grad der Sättigung nennet man die Löthigkeit der Salzſoole. Die Löthigkeit wird nach den Graden, die es auf der Salzſpindel zeigt angegeben: da aber dieſe Salzſpindeln in verſchiedenen Salzſiederenen verſchieden graduirt ſind, ſo bedeuten gleiche Zahlen in verſchiedenen Salzſiederenen nicht einen gleichen Grad von Sättigung. Am allgemeinſten verſteht man unter Löthigkeit den Gewicht-Procentengehalt einer Soole an Kochſalz: ſo ſind z. B. in einem Zentner 20löthiger Soole

20 Pfund Kochſalz enthalten. Eine ſiedewürdige Soole muß wenigſtens 16löthig ſeyn: iſt ſie dieſes nicht, ſo muß ſie entweder durch Gefrieren oder durch Verdünſten an der Atm. auf die gehörige Concentration gebracht, d. h. gradirt werden. Die geſättigte oder hinlänglich gradirte Soole wird in das Sudhaus (Pfannhaus) und zwar zuerſt in die Wärmpfanne geleitet; aus dieſer fließt ſie in die große, aus geſchlagenen oder gewalzten Eiſenplatten zuſammengeſchraubte Sudpfanne in dem Maße nach, als hier das Waſſer verdampft. Sobald ſich die Salzhaut zeigt, fängt das Salz an, ſich in kleinen Kryſtallen auszuſcheiden; dieſe werden in beſtimmten Zwiſchenzeiten mit hölzernen Krücken aus der Pfanne, und zwar zuerſt zum Abtropfen auf eine ſchiefe Ebene gezogen, dann entweder in dieſem loſen Zuſtande, oder in Salzſtöcke geformt, in großen, durch Nebenbenützung des Feuers unter der Sudpfanne geheitzten Vorrichtungen oder Kammern (Pfieſeln) gedörrt. — Das Meerwaſſer enthält zwiſchen 0,03 und 0,04 Salz aufgelöſet, und von dieſem ſind über 0,60 Kochſalz (§. 110*). Das Kochſalz wird aus dem Meerwaſſer in den ſogenannten Salzplantagen, Salzgärten, Salzplätzen durch Verdampfen an der Atm. gewonnen. Zu dieſem Zwecke wird ein niedriger, ebener Platz am Meeresgeſtade, welcher Ueberſchwemmungen von ſüßem Waſſer nicht ausgeſetzt iſt, durch einen Damm vor dem Andrange der hochgehenden See geſichert; durch kleinere Dämme in mehrere Abtheilungen, und dieſe wieder durch noch kleinere Dämme und durch Gruben, wie ein Garten in mehrere Felder und Beete getheilt. Das Seewaſſer wird während der Fluth oder eines heftigen Seewindes durch die geöffneten Schleuſen im großen Damme in einen kleinen Canal getrieben, der um alle dieſe Abtheilungen gezogen iſt, aus dieſem nach Bedürfniß in die einzelnen Abtheilungen gelaſſen, und wie es ſich in einem Felde durch Verdünſten auf einen gewiſſen Grad concentrirt hat, in ein anderes Feld geleitet oder geſchöpft, bis es in dem letzten in Kryſtallen anſchießt. Dieſes braune Salz wird dann entweder in kegelförmigen mit Stroh bedeckten Haufen (Camellen) der Atm. ausgeſetzt, damit die zerfließlichen Salze durch die angezogene Feuchtigkeit aufgelöſet abfließen, oder es wird durch Auflöſen, Filtriren, Klären, Abdampfen und neues Kryſtalliſiren gereiniget.

Von 100 Gthlen. Waſſer werden nach Gay-Luſſac aufgelöſet:

Bey + 11,°11 R.	—	35,81 Gthle. Kochſalz.			
+ 13,5	—	— 35,88	—	—	Eiskaltes Waſſer
+ 47,94	—	— 37,14	—	—	ſoll etwas mehr
+ 87,79	—	— 40,38	—	—	Kochſalz auflöſen,

als Waſſer von + 11°,11 R. Aus ſeiner Auflöſung in Harn kryſtalliſirt das Kochſalz in Oktaedern, der Salmiak in Würfeln.

Folgende, aus einer größeren, über dieſen Gegenſtand von Biſchof (in Gilb. A. 35. 311) gelieferten Arbeit, gezogene Tafel gibt den Gewichtsprocentengehalt, den Gefrier- und Siedepunct einer + 15° R. warmen Salzſoole bey dem nebenſtehenden ſp. G. an. Dabey iſt jedoch zu bemerken: a) daß die Angaben in dieſer Tafel mit denen von Gay-Luſſac über die Auflöslichkeit des Kochſalzes nicht ganz übereinſtimmen; indem nach letzteren eine bey + 15° R. geſättigte Kochſalzlauge nicht mehr als 0,2644 Kochſalz enthalten kann. b) Daß dieſe Angaben bloß für Auflöſungen von reinem ſalzſ. Natron in Waſſer anwendbar ſind; daß aber alle Salzſoolen nebſt ſalzſ. Natron ſehr viele andere Salze aufgelöſet enthalten; daß das Waſſer von verſchiedenen Salzen nicht allein verſchiedene Mengen auflöſen kann, ſondern daß ein Salz einen andern Einfluß auf das ſp. G. der Lauge hat, als dieſelbe Menge eines andern Salzes, daß daher die Laugen verſchiedener Salze bey einerley ſp. G. einen ungleichen Salzgehalt beſitzen können; daß es daher Soolen gibt, die in geſättigtem Zuſtande ein viel größes ſp. G. und 0,33 bis 0,35 an Salzen enthalten, u. dgl. m.

Sp. G. der Soole bey +15°R.	Procenten-Gehalt	Gefrierpunct in R. Graden	Siedepunct in R. Graden	Sp. G. der Soole	Procenten-Gehalt	Gefrierpunct in R. Graden	Siedepunct in R. Graden
1,000	0	— 0	+80,	1,110	14,988	— 8,99	+83,70
1,005	0,709	0,40	80,16	1,115	15,641	9,40	83,87
1,010	1,416	0,81	80,33	1,120	16,292	9,81	84,04
1,015	2,111	1,22	80,50	1,125	16,941	10,22	84,21
1,020	2,820	1,63	80,67	1,130	17,588	10,63	84,37
1,025	3,562	2,07	80,85	1,135	18,233	11,04	84,54
1,030	4,214	2,45	81,01	1,140	18,875	11,45	84,71
1,035	4,906	2,86	81,17	1,145	19,516	11,86	84,88
1,043	5,596	3,27	81,34	1,150	20,154	12,27	85,05
1,040	6,283	3,68	81,51	1,155	20,790	12,68	85,22
1,050	6,968	4,09	81,68	1,160	21,426	13,08	85,39
1,055	7,649	4,49	81,85	1,165	22,058	13,49	85,55
1,060	8,329	4,90	82,02	1,170	22,689	13,90	85,72
1,065	9,005	5,31	82,19	1,175	23,318	14,31	85,89
1,070	9,680	5,72	82,35	1,180	23,945	14,72	86,06
1,075	10,351	6,13	82,52	1,185	24,570	15,13	86,23
1,080	11,021	6,54	82,69	1,190	25,194	15,54	86,40
1,085	11,687	6,95	82,86	1,195	25,816	15,95	86,56
1,090	12,352	7,36	83,03	1,200	26,436	16,36	86,73
1,095	13,015	7,77	83,20	1,205	27,053	16,76	86,90
1,000	13,674	8,18	83,36	1,2078	27,401	17,00	87,00
1,105	14,333	8,58	83,53				

Das Steinſalz kömmt gewöhnlich in Begleitung von Thon und Gyps, gegen ſeinen Hauptfeind, das Waſſer, durch eine waſſerdichte Thonbedeckung geſchützt, in einer Sandſteinformation vor. Dieſer ſchützende Thon, der in der Nähe des Salzſtockes ſelbſt immer ſalzreicher wird, heißt Salzthon oder Halda. Die größten Niederlagen des Steinſalzes ſind in Rußland, in Spanien, in Süd-Amerika, vorzüglich aber an dem nördlichen Abhange der Karpathen bey Bochnia und Wieliczka, und an dem ſüdlichen Abhange desſelben Gebirges in Ungern, in der Marmaroſch, in Siebenbürgen, in der Moldau. Hat man ſich in der Marmaroſch durch Bohrverſuche von der Gegenwart, Lage und Erſtrekkung eines Salzſtockes überzeugt, ſo werden durch die denſelben bedeckende Gebirge in einer Entfernung von ungefähr 10 Klaftern zwey Schächte abgeteuft: ein Fahrſchacht und ein Förderungsſchacht. Dieſe werden von allen Seiten mit waſſerdichtem Thone (im Salzſtocke ſelbſt mit Büffelhäuten) verſtaucht, damit durch dieſelben kein Seigerwaſſer in den Salzſtock gelangen kann. Iſt man mit dieſen zwey Schächten einige Klafter tief in den Salzſtock gedrungen, ſo werden ſie durch einen im Steinſalze ſelbſt getriebenen Stollen verbunden. Senkrecht auf dieſem, 10 Klafter langen, die beyden Schächte verbindenden Stollen treibt man einen anderen, nach der Größe des Salzſtockes 40, 60 bis 100 Klafter langen Stollen, der alſo mit dem erſteren ein I—— bildet. Will man nun das Salz gewinnen, ſo haut man dieſe zwey Stollen nach unten zu aus, jedoch ſo, daß die Sohle immer breiter wird. So fährt man fort, bis die Sohle der Stollen eine Breite von 30 Klafter erreicht, und die Grube das Anſehen des inneren Raumes eines ungeheueren Daches erhalten hat. Beym weiteren Abbauen wird die Sohle nicht mehr erweitert, ſondern ſenkrecht bis auf 40 — 80 Klafter Tiefe niedergeführt. Ein ſolcher unterirdiſcher 80 Klafter hoher, einige 60 Klafter langer und 30 Klafter breiter, mit ausgehauenen Gallerien u. dgl. verzierter, von ſchimmernden Salzwänden eingeſchloſſener Raum macht bey zweckmäßiger Beleuchtung einen ungewöhnlichen Eindruck. Das Salz wird nach ſeinen natürlichen, wellenförmigen Schichtungen in langen Blöcken abgekeilt, und dieſe dann in die ſo genannten Formalſtücke weiter zerhauen: die Abfälle werden über die Halde geſtürzt. In Wieliczka wird der Salzabbau etwas anders betrieben.

Im Salzkammergute, im Salzburgiſchen, in Tyrol u. ſ. w. iſt das Salz zu unrein, (nur Salzſtein, Salzgebirge, Haſelgebirge, Salzthon, Halda), um die bergmänniſche Förderung zu bezahlen, und ohne Reinigung durch Auflöſen, Filtriren und Kryſtalliſiren zum Genuße dienen zu können. Man läßt alſo hier das

Salz im Berge ſelbſt von hineingeleitetem Waſſer auflöſen, und durch das Waſſer auch die Förderung verrichten. Um ſich von dieſer Art, das Salz zu gewinnen, eine Vorſtellung zu machen, ſtelle man ſich das Salzgebirge in einem koniſchen Berge von allen Seiten mit Kalk, Gyps, Thon u. ſ. w. bedeckt, vor. Man denke ſich ferner in den Berg und durch das ganze Salzgebirge drey horizontale Stollen getrieben, wovon immer einer um 50 Klafter höher liegt als der andere, und wovon jeder mit mehreren in verſchiedenen Winkeln ſeitwärts laufenden Nebenſtollen verſehen iſt. Man ſtelle ſich nun vor, daß in das Salzgebirge zwiſchen zwey Stollen in einer beträchtlichen horizontalen Ausdehnung Kammern gehauen werden, die beyläufig 20—25 Klafter weit, 6 Fuß hoch ſind, und daß dieſe Kammern mit Tagwaſſer, welches man in Röhren durch die oberen Stollen hinein leitet, gefüllt werden: ſo wird durch dieſes das Salz aufgelöſet werden, der losgeweichte Thon, Gyps u. ſ. w. wird als eine Art von Schlamm den Boden bedecken und über dieſem die nach und nach geſättigte Soole ſich klären. Die letztere wird nun in Röhren durch den unteren Stollen in das Pfannhaus geleitet u. ſ. w. Eine ſolche abgelaſſene Kammer wird von einem Theile des Schlammes gereinigt, neuerdings mit Waſſer gefüllt, und die vorige Manipulation wiederhohlt. Der Erfahrung zu Folge wird die Decke einer ſolchen Kammer am meiſten angegriffen, die Seitenwände weniger, der Boden (weil er durch den niederfallenden Schlamm vor dem auflöſenden Waſſer geſchützt wird) beynahe gar nicht; daher muß eine ſolche Kammer durch den öfteren Gebrauch ſich nicht nur vergrößern, ſondern auch ſammt der Soole immer höher rücken. Dieſe Soole braucht man nicht zu gradiren, weil man ſie im Berge ſich mit Salze ganz ſättigen laſſen kann.

Die Gradirvorrichtungen gehören unter die wichtigſten Anſtalten ſolcher Salinen, denen nur arme Soole zu Gebothe ſtehet. Von allen Arten von Gradirung: Eisgradirung, Sonnengradirung (in offenen, der Sonne ausgeſetzten Behältern), Tafelgradirung (in ſeichten hölzernen Behältern, die in einiger Entfernung über einander aufgeſchichtet ſind, ſo daß der obere den unteren als Decke gegen Regen u. ſ. w. dient, ohne doch den Luftzug zu hemmen), Pritſchengradirung (in flachen Rinnen) Seilgradirung u. dgl m., hat die Dorngradirung noch den Vorzug behauptet. Dieſe geſchieht über mehrere hundert Fuß lange, 40 bis 60 Fuß hohe, oben 5 Fuß unten 6 Fuß breite Wände aus Reisholz oder aus Dornreiſern. Die Soole wird in eine feingelöcherte Rinne gehoben, welche über der Gradirwand der ganzen Länge nach hinläuft, aus welcher die Soole auf die Reiſer rinnt, indem ſie tropfenweiſe von einem Reiſe auf das andere fällt, der

Atm. eine große Oberfläche darbiethet, daher, ehe ſie den am Fuße der Gradirwand befindlichen Sammelkaſten erreicht, einen großen Theil ihres Waſſergehaltes durch Verdampfen verloren hat. Das Aufpumpen und Gradiren der Soole wird ſo oft wiederhohlt, bis ſie die gehörige Löthigkeit erlangt hat. Nach den Erfahrungen des Herrn Salinen-Inſpectors Senff (Schweigg. J. 33. 348. Gegenbemerkungen von Dunker 41. 1.) läßt ſich mit Vortheil das Gradiren der Soole nicht viel über 16 Loth treiben, weil mit zunehmender Concentration das Verdampfen des Waſſers immer langſamer geht, dagegen der Verluſt an Salz (welches an den Dörnern hängen bleibt, oder von den Waſſerdämpfen mit fortgeriſſen wird) immer beträchtlicher wird. Es wird daher von dem Verhältniſſe des Werthes des Brennmaterials zu dem Werthe der Soole abhängen, wie weit man die letztere mit Vortheil wird gradiren können. Auch bey einer ſehr vortheilhaft geleiteten Gradirung verliert man 0,10 bis 0,20 Soole. Während des Gradirens ſetzen ſich die ſchwerer auflöslichen Salze der Soole, vorzüglich Gyps, an die Reiſer als Dornſtein an, der von Zeit zu Zeit abgeſchlagen und zum Düngen der Felder benützet wird. Die Dorngradirung ſelbſt hat ſehr viele Modificationen: an einigen Orten läßt man die Soole durch die ganze Breite der Reiſer herabtropfen, an andern Orten nur an den beyden Seiten (in der Mitte nicht), noch an andern Orten nur an Einer Seite, und zwar nach der verſchiedenen Stärke des Windes, entweder an der dem Winde ausgeſetzten, oder an der vor dem Winde geſchützten Seite. — Langsdorf hält es für wahrſcheinlich, daß alles Gradiren erſparet werden könnte, wenn man durch zweckmäßig angelegte Bohrlöcher, ſtatt der verdünnten, geſättigte Soole zu erhalten ſuchte. Man hat auch vorgeſchlagen aus geſättigter Soole durch die Sonnengradirung in flachen Behältern Kochſalz zu gewinnen: zur Ausführung im Großen würden ſehr weitläufige Anſtalten erforderlich, und dieſe Salzerzeugung würde überhaupt ſehr von der Witterung abhängig ſeyn.

Von größter Wichtigkeit ſind die Feueranſtalten, durch welche das Waſſer der gradirten oder der geſättigten Soole verdampft und das Salz in ſtarrer Form dargeſtellt wird. Diejenige Salzſiederey iſt die vollkommenſte, welche in den wohlfeilſten Anſtalten, mit dem geringſten Aufwande von Brennmaterial und Arbeit, aus derſelben Menge Soole von gleicher Beſchaffenheit die größte Menge kaufrechten Salzes (allenfalls noch in der kürzeſten Zeit) erzeugt. In den Oeſterreichiſchen Salinen werden die alten großen, über 2000 Eimer Soole faſſenden, aus zuſammen genieteten Eiſenplatten beſtehenden Salzpfannen, von den kleineren, flacheren, höchſtens 800 Eimer Soole faſſenden, aus zuſam-

mengeſchraubten Eiſenplatten beſtehenden Tyroler Pfannen nach und nach verdrängt; obſchon nach dem Urtheile einiger Sachverſtändigen der vermehrte Arbeitslohn bey den letzteren die Holzerſparung aufwiegen ſoll. Weil keine, weder natürliche noch künſtliche Salzſoole ganz rein iſt, ſondern nebſt dem Kochſalze auch Gyps, Glauberſalz, ſalzſ. Bittererde, Bitterſalz u. ſ. w. enthält, dieſe Salze theils mehr, theils weniger auflöslich in Waſſer ſind: ſo ſetzen ſich die erſteren, alſo vorzüglich der Gyps mit etwas Glauberſalze, während des Siedens in der Pfanne zu Boden, und bilden den Pfannenſtein, von dem die Pfanne (um das Verbrennen derſelben und den größeren Aufwand von Brennmaterialien zu verhüthen) nach beſtimmten Zwiſchenzeiten gereinigt werden muß; die auflöslicheren, fremdartigen Salze aber concentriren ſich immer mehr in der Lauge, je länger das Sieden bey fortwährendem Nachfließen neuer Soole aus der Wärmpfanne dauert, würden endlich mit dem Kochſalze kryſtalliſiren und dieſes zerfließlich machen. Um den Boden der Pfanne von dem Pfannenſteine zu reinigen, wird das Feuer zu beſtimmten Zeiten unterbrochen, kalt geſchüret, die in der Pfanne befindliche Soole nach dem Ausbähren in eigene große Behälter, die Laabſtuben, abgelaſſen, der Pfannenſtein abgeſtemmt und entweder wieder ausgelaugt oder unter dem Nahmen Pfannenkern, oder Salzpfannenkern verkauft. Beym langſamen Erkalten der Soole in der Laabſtube fällt grobkörniges Kochſalz zu Boden und auf der Oberfläche bilden ſich hohle Pyramiden von Kochſalz, welche unter dem Nahmen der Laabſchüſſeln bekannt ſind. Die gereinigte Pfanne wird wieder mit friſcher Soole und mit der in der Laabſtube erkalteten Lauge gefüllt, und der Siedeprozeß von Neuem begonnen. Wenn aber die in die Laabſtube abgelaſſene Mutterlauge durch ein ſehr großes ſpec. G. ſchon einen ſehr bedeutenden Gehalt an ſalzſ. Bittererde u. ſ. w. verräth, ſo heißt ſie Gumpſur, und wird nicht mehr in die Siedepfanne zurückgepumpt, ſondern entweder in eigenen Pfannen zu dem ſo genannten Mutterlaugenſalze verſotten, oder zur Salmiakfabrication (§. 703), oder zur Erzeugung von Magneſia, von Bitterſalz u. dgl. m., benützt, oder weggeſchüttet. Je heftiger das Feuer beym Kryſtalliſiren iſt, deſto kleinkörniger fällt das Salz aus; läßt man aber das Salz ſoggen, d. h. bey mäßigem Feuer ruhig anſchießen, ſo werden die Kryſtalle größer und das Salz wird dadurch grobkörniger. Das Vorurtheil oder die Gewohnheit einzelner Provinzen erheiſchen öfters die Erzeugung eines grob- oder feinkörnigen Salzes, ſo wie eine beſondere Verpackung in Fäſſern, in Küfeln, in Stöken, in Säcken u. dgl. m. Für die Oeſterreichiſchen Staaten ſcheint

ſich die Verpackung in leinenen oder hänfenen Säcken, als eines ganz inländiſchen, wegen ſeiner Leichtigkeit die Transportkoſten nicht vermehrenden Erzeugniſſes, welches durch dieſen Gebrauch für andere Verwendungen nicht unbrauchbar wird, ja zu gewiſſen Zwecken noch an Dauerhaftigkeit gewinnet, um ſo mehr zu empfehlen, da ſie ſich durch vieljährige Ausübung in Tyrol, in Bayern u. ſ. w. bewährt hat, und grundloſen Vorurtheilen die erkannte Nützlichkeit nicht geopfert werden ſoll. — In den drey Ober-Oeſterreichiſchen Sudwerken Ebenſee, Iſchl und Hallſtadt werden jährlich im Durchſchnitte beyläufig 800000 Zentner Salz erzeugt, dazu über 4000 Arbeiter, über 2400000 Eimer geſättigter Soole (Sulze von 26,75 Loth, wovon der Eimer à 131 Pfund nach einem 20jährigen Durchſchnitte 33,75 Pfd. Salz gibt), und 40000 W. Klft. = 4329180 W. KFuß weichen Brennholzes verwendet. Der Soolenſpiegel in der alten Pfanne zu Ebenſee mißt 2880 Quadrat-Fuß, in der neuen Tyroler Pfanne aber nur 1620 Q. Fuß. Mit Einer W. Kubikklafter Holz werden in einer Tyroler Pfanne 52 bis 57 Zentner, in einer alten Pfanne im Durchſchnitte nur 35 bis 38 Zentner trockenes Salz erzeugt. Eine W. KKlafter Holz verwandelt alſo unter der Tyroler Pfanne über 300 KFuß Waſſer in Dämpfe.

707. Selten iſt das Kochſalz ganz reines ſalzſaures Natron oder Natriumchlorid: das regelmäßig kryſtalliſirte, durchſichtige Steinſalz, dann der dem Salmiake ähnliche, durchſcheinende, faſerige Spack gelten für ganz rein. Das gewöhnliche Steinſalz enthält nebſt Erdharz etwas Thon und Gyps, das Soolenſalz ſalzſ. Kalk oder ſalzſ. Bittererde oder Glauberſalz (bey der Gegenwart des letzteren aber keinen ſalzſ. Kalk), das Seeſalz vorzüglich ſalzſ. Bittererde. Das Steinſalz reinigt man durch Glühen (wodurch das Erdharz zerſtöret und das Salz entfärbt wird), Auflöſen und Decantiren, oder durch Filtriren und Kryſtalliſiren. Das Soolen- und Seeſalz kann man von dem zerfließlichen Salze durch Alkohol reinigen, worin die ſalzſ. Bittererde in viel größerem Verhältniſſe als das ſalzſ. Natron auflöslich iſt; auch durch Glühen, wodurch die ſalzſ. Bittererde ihre Säure verliert und dann beym Wiederauflöſen liegen bleibt. Alle Salzſorten kann man durch Auflöſen in reinem Waſſer, Filtriren, Abdampfen, Abſondern der letzten Mutterlauge größten Theils reinigen. Um Soolenſalz ganz zu reinigen, wird aus der Auflöſung desſelben in 3 Thln. Waſſer durch eine verdünnte ſalzſ. Barytlöſung zuerſt die Säure der ſchwefelſl. Salze als Schwer-

ſpath gefället, dann werden aus der abgegoſſenen Flüſſigkeit durch eine Löſung von reinem kohlenſ. Natron die Bittererde, der Kalk, ſo wie auch der Baryt des im Uebermaße zugeſetzten ſalzſ. Barytes niedergeſchlagen. Der Ueberſchuß des zugeſetzten kohlenſl. Natrons wird entweder durch Salzſ. in ſalzſ. Natron verwandelt, oder mit der beym Abdampfen bleibenden letzten Mutterlauge entfernt.

Da reines ſalzſ. Natron nur aus einer ſehr feuchten Atm. (worin das Hygrometer wenigſtens 90° zeigt) Waſſer anzieht, ſo deutet das Feuchtwerden (womit auch immer die weiße Farbe verloren geht) des Salzes an der gewöhnlich mäßig trockenen Atm. immer auf deſſen Verunreinigung mit ſalzſ. Kalke oder mit ſalzſ. Bittererde. Das in Wien gebräuchliche Ober-Oeſterreichiſche Salz enthält meiſtens nur etwas Glauberſalz. Folgende Tafel enthält die Reſultate einiger Analyſen, die ein dem Verfaſſer nicht bekannter Chemiſt bey der Unterſuchung der Ober-Oeſterreichiſchen Salzſoole, des Kochſalzes und einiger andern Siedeproducte erhalten hat, nebſt den Beſtandtheilen zweyer Seeſalzſorten, die der Verfaſſer einem höheren Auftrage zu Folge analyſirt hat. Unter A findet man die Beſtandtheile von 100 Gthlen. Bergſoole, unter B jene des Laabes (der Mutterlauge) aus der Laabſtube, unter C jene des kaufrechten Kochſalzes, unter D jene des Laab- oder Rieſelſalzes (welches beym Abkühlen der Mutterlauge in der Laabſtube niederfällt), unter E jene des Pfannenkernes, unter F jene des Kernſtubenſchwandes (des nach dem Auslaugen oder Verwäſſern des Pfannenkernes bleibenden Rückſtandes), unter G jene des Seeſalzes von Trapani, unter H jene des Iſtrianer Seeſalzes.

	A	B	C	D	E	F	G	H
Salzſ. Natron	25,73	24,58	87,39	78,36	62,15	27,93	95,3	92
— Kalk	0,09	..	..	..	..	..	..	..
— Bittererde	0,82	1,45	2,6	2,9	0,37	..	1	1,8
Schwefelſ. Natron	0,56	1,39	1,25	4,6	7,7	11,03	0,05	0,7
— Kalk	0,13	0,02	0,35	0,54	5,95	23,56	1,05	1,6
— Bittererde	0,21	0,26	0,43	0,68	1,9	0,95	..	
Kohlenſ. Kalk	..	..	..	0,05	4,77	18,22	..	
— Waſſer	72,04	72	8	12,45	16,42	17,27	21	3,4
— Schmelz	..	..	0,35			Fe	0,7	0,55
— Verluſt	0,06	0,31	0,26	0,41	0,74	0,78		

708. Das ſalzſ. Lithion kryſtalliſirt in Würfeln, welche an der Atm. zerfließen, in Alkohol leicht löslich ſind, ſeine

Flamme dunkelroth färben, und die ſich übrigens wie Kochſalz verhalten. Der ſalzſ. Baryt $\dot{Ba}HCl + 1\,Aq = 152,4$. 0,63 $\dot{Ba} + 0,30\,HCl + 0,07\,Aq$ wird auf dieſelbe Art dargeſtellt, wie der ſalpeterſ. Baryt. Er unterſcheidet ſich von dem letzteren durch die Kryſtallgeſtalt, indem er in luftbeſtändigen, 4ſeitigen Säulen oder Tafeln anſchießt; durch ſein Verhalten im Feuer, worin er nach Verluſt des Kryſtallwaſſers zu Bariumchloride ſchmilzt; durch ſeine größere Auflöslichkeit, indem er etwas mehr als das doppelte Gewicht kaltes, und etwas mehr als das gleiche Gewicht heißes Waſſer zur Auflöſung bedarf; durch den noch unangenehmeren, Ekel erregenden Geſchmack, und durch ſeine giftigen Wirkungen. In abſolutem Alkohol iſt er kaum löslich, indem er davon 400 Thle. bedarf (§. 370). — Der ſalzſ. Strontian $\dot{Sr}HCl + 5\,Aq = 156,42$. 0,35 $\dot{Sr} + 0,29\,HCl + 0,36\,Aq$ kryſtallirt in langen, 6ſeitigen, an der Atm. zerfließlichen Nadeln, welche ſich in 0,75 kalten und in jedem Verhältniſſe heißen Waſſers, ſo wie in 19 Thlen. heißen abſoluten Alkohols löſen, dem letzteren die Eigenſchaft ertheilen, mit rother Flamme zu verbrennen; welche im Feuer ſchmelzen und nach Verluſt des Waſſers zu Strontiumchloride werden, ſich übrigens wie der ſalzſ. Baryt verhalten. — Der ſalzſ. Kalk $\dot{Ca}HCl = 137,3$. 0,26 $\dot{Na} + 0,33\,HCl + 0,41\,Aq$, kryſtalliſirt in geſtreiften, 6ſeitigen Prismen, welche an der Atm. ſchnell zerfließen, in 0,25 Thlen. kalten und in jedem Verhältniſſe heißen Waſſers, wie auch in Alkohol leicht löslich ſind, beym gelinden Erwärmen in den Waſſerfluß, in der Glühhitze in den Feuerfluß übergehen und zu Calciumchloride ſchmelzen (§. 380). Der ſalzſ. Kalk kömmt im Meerwaſſer, in den meiſten Salzſoolen, in der Muttererde der Salpeterplantagen u. dgl. vor.

Man bereitet auch ſalzſ. Baryt, indem man ein feinpulveriges Gemenge von Schwerſpath und Calciumchlorid in einem Tiegel durch einige Zeit geſchmolzen erhält, die ausgegoſſene und nach dem Erſtarren gepulverte Maſſe mit Waſſer auskocht und ſchnell filtrirt: die durchgelaufene Flüſſigkeit enthält ſalzſ. Kalk aufgelöſet, auf dem Filtrum bleibt Gyps zurück. Wird ein Gemenge von Bariumſulfurid (mit Kohlenpulver geglühten Schwerſpathkugeln) und Salmiak aus einer Retorte deſtillirt, ſo geht ſchwefelwaſſerſtoffſ. Ammoniak über und es bleibt Bariumchlorid zurück, welches nach dem Auflöſen und Abdampfen zu ſalzſ. Baryte anſchießet.

Iſt der ſalzſ. Baryt vom Eiſengehalte gelblich, ſo darf man ihn bloß glühen, wieder auflöſen und kryſtalliſiren. Wenn man aus gewöhnlichem, unkryſtalliſirten Schwerſpathe ſalzſ. Baryt macht, ſo ſchießen aus der letzten Mutterlauge meiſtens Nadeln von ſalzſ. Strontian an, die man durch wiederhohltes Auflöſen in Alkohol und Kryſtalliſiren ganz rein erhalten kann. Nach Gay-Luſſac löſen 100 Gthle. Waſſer bey nebenſtehender Temperatur folgende Gthle. Bariumchlorid und kryſtalliſirten ſalzſ. Baryt auf:

bey	Bariumchlorid.	kryſtalliſ. ſalzſ. Baryt
0	. . . 32,62	
+ 12°5 R.	. . . 34,86	 43,5
+ 39,5 —	. . . 43,84	 55,63
+ 60	. . . 50,94	 65,6
+ 84,4	. . . 59,58	 77,89

Die Löſung des ſalzſ. Baryts iſt das empfindlichſte Reagens auf Schwefelſäure. — Den ſalzſ. Kalk erhält man als Nebenproduct bey der Bereitung des Ammoniaks und des kohlenſ. Ammoniaks aus Salmiak (§. 114 u. 589). Wird der bey der Bereitung des Ammoniaks mittelſt Kalk in der Retorte bleibende Rückſtand, der nach dem Schmelzen bey heftiger Glühhitze etwas phosphoriſch (zu Homberg's Phosphor) wird, mit heißem Waſſer ausgelaugt, ſo ſchießt öfters baſiſcher ſalzſ. Kalk in feinen Nadeln an, welche viel Waſſer enthalten, die Kohlenſ. der Atm. anziehen, mit Alkohol unter Zurücklaſſung von Kalk eine Auflöſung von neutralem ſalzſ. Kalke geben. Der waſſerhältige ſalzſ. Kalk gehöret unter die vorzüglichſten Ingredienzien zu Froſtmiſchungen (§. 65 u. 380). Der an der Atm. zerfloſſene ſalzſ. Kalk hieß ehemahls Kalköhl. Wird eine geſättigte Löſung von ſalzſ. Kalk durch eine ebenfalls geſättigte Löſung von kohlenſ. Kali zerlegt, ſo werden die zwey zuſammengegoſſenen Flüſſigkeiten zu einer ſtarren Maſſe, weil der neuentſtandene kohlenſ. Kalk ſammt dem ſalzſ. Kali ſo viel Waſſer binden, als der ſalzſ. Kalk und das kohlenſ. Kali zur Auflöſung bedurften: die alten Chemiſten nannten dieſe für ſie unerklärliche Erſcheinung das chemiſche Wunderwerk, **miraculum chemicum.**

709. Die ſalzſ. Bittererde $MgChl + 5\ Aq = 127{,}5$, $0{,}262\ Mg + 0{,}357\ Chl + 0{,}441\ Aq$, welche im Meerwaſſer, in den meiſten Salzſoolen und in vielen andern Mineral- und gewöhnlichen Quellenwäſſern ſich findet, kömmt in Hinſicht der ſchwierigen Kryſtalliſirbarkeit (in kleinen Nadeln), in Hinſicht der Zerfließlichkeit an der Atm., der leichten Löslichkeit in Waſ-

ſer und Alkohol, in Hinſicht des bitteren, ſcharfen Geſchmackes mit dem ſalzſ. Kalke überein, unterſcheidet ſich aber von dem letzteren vorzüglich dadurch, daß ſie beym Glühen nicht in Magniumchlorid übergeht, ſondern zerlegt wird, indem Salzſ. entweicht und Bittererde zurückbleibt, daß ſie ſelbſt ſchon beym Kochen ihrer geſättigten Auflöſung ſalzſ. Gas entweichen und Bittererde fallen läßt. — Salzſ. Ammoniak bildet mit ſalzſ. Bittererde ein dreyfaches Salz, das ſalzſ. Bitterde-Ammoniak, welches 6 Thle. kaltes Waſſer zur Auflöſung bedarf.

Wenn man ein Gemenge von 2 Gthln. Bitterſalz und 1 Gthl. Kochſalz in 4,5 Gthln. ſiedendem Waſſer auflöſet, bis auf 4 Gthle. abdampft, und dann bey einer T. unter dem Eispuncte zum Kryſtalliſiren hinſtellt, ſo ſchießt Glauberſalz an, und die übrige Flüſſigkeit enthält ſalzſ. Bittererde. — Wird einer Löſung von neutraler ſalzſ. Bittererde Ammoniak zugeſetzt, ſo entſteht anfangs ein Niederſchlag, indem ſich das Ammoniak mit der Salzſ. zu Salmiak verbindet; in demſelben Verhältniſſe aber, wie ſich der letztere bildet, hält er einen Theil der ſalzſ. Bittererde zu einem dreyfachen Salze verbunden zurück, ſo daß bey einem gehörigen Uebermaße von Ammoniak ſich gerade nur die Hälfte der aufgelöſten Bittererde fällt. Hat die Auflöſung der ſalzſ. Bittererde einen Ueberſchuß von Säure, ſo bleibt natürlich noch mehr Bittererde in der Auflöſung zurück. Die Neigung der Bittererde, mit Salzſ. und Ammoniak ein dreyfaches Salz zu bilden, iſt ſehr groß; denn wenn Bittererde in einer Salmiaklauge gekocht wird, ſo löſet ſich unter Entwicklung von Ammoniak eine beträchtliche Menge derſelben auf.

710. Die ſalzſ. Alaunerde reagirt ſauer, iſt nicht kryſtalliſirbar, an der Atm. zerfließlich, in Waſſer und Alkohol leicht löslich, durch Hitze zerſetzbar. — Die ſaure ſalzſ. Süßerde ſchießt leicht in undeutlichen, luftbeſtändigen, in Waſſer und Alkohol auflöslichen Kryſtallen an. Die Auflöſung dieſer Kryſtalle läßt beym Abdampfen Säure fahren: beym Wiederauflöſen der bis zur Trockene abgedampften Maſſe bleibt baſiſches Salz liegen und neutrales wird aufgelöſet. — Die ſalzſ. Yttererde verhält ſich wie die ſalzſ. Alaunerde. — Die ſalzſ. Thorerde iſt unkryſtalliſirbar, läßt ſich durch Abdampfen zu einem Syrupe concentriren, der an der Atm. zu einer weißen emailartigen Maſſe austrocknet, und dann nicht ganz

mehr in Waſſer löslich iſt. — Die ſalzſ. Zirkonerde ſchießt in kleinen, verwitternden, zuſammenziehend ſchmeckenden, in Waſſer und Alkohol leicht löslichen Kryſtallen an. Wird die wäſſerige Löſung dieſes Salzes gekocht, ſo ſoll es ganz zerſetzt und die Erde als ein weißes Pulver gefällt werden.

Beym Koſten ſoll die ſalzſ. Zirkonerde ſchon vom Speichel zerſetzt und die Erde in Klümpchen ausgeſchieden werden. Nach Chevreul wird die ſalzſ. Zirkonerde ſelbſt beym Abdampfen bis zur Trockene nicht zerſetzt.

711. Das ſalzſ. Cererprotoxyd bildet nach Berzelius ungefärbte 4ſeitige Säulen; das ſalzſ. Cererperoxyd iſt nicht kryſtalliſirbar, ſondern bildet einen gelben Syrup, der ſich ohne Zerſetzung zu einer röthlichen feſten Maſſe ſchmelzen läßt. — Nach Berzelius iſt die Auflöſung des Titanoxyds in Salzſ. nicht kryſtalliſirbar, ſondern ſcheidet ſowohl beym Abdampfen, als auch beym längeren Stehen an der Atm., ſelbſt in verſchloſſenen Gefäßen Titanoxyd als ein weißes Pulver ab. Die ungefärbte oder etwas gelbliche Auflöſung wird durch ein hineingetauchtes Zinkblech purpurfärbig. — Das ſalzſ. Uranperoxyd bildet undeutliche, gelblichgrüne (nach Einigen verwitternde, nach Andern zerfließliche), in Waſſer, Alkohol und Aether auflösliche Kryſtalle. Die Auflöſung in Aether läßt in den Sonnenſtrahlen grüne Flocken von ſalzſ. Uranprotoxyd fallen. — Beym Erhitzen der Molybdänſäure mit Salzſ. erhält man unter Entwicklung von Chlorgas eine blaue Auflöſung, welche durch kaltes Chlorgas entfärbt wird. — Das ſalzſ. Manganprotoxyd, erhalten durch Digeriren von kohlenſ. Mangan in tropfbarer Salzſ., kryſtalliſirt ſchwierig beym freywilligen Verdünſten in blaß roſenrothen, länglicht 4ſeitigen, brennend ſchmeckenden, zerfließlichen, in Waſſer und Alkohol leicht löslichen Tafeln, welche bey + 20° R. weiß und undurchſichtig werden, bey ſtärkerer Hitze in den Waſſerfluß übergehen, und beym Zutritte der Atm. durch höhere Oxydation leicht zerſetzt werden. Das rothe Manganoxyd löſet ſich in kalter, tropfb. Salzſ. ohne Gasentwicklung zu einer braunen Flüſſigkeit auf, welche aber, bey der gewöhnlichen T. der Atm. nach und nach, beym Erhitzen unter Entwicklung von Chlorgas entfärbt wird. Nach Hatchett ſoll das ſalzſ. Mangan mit Ammoniak eine dreyfache

Verbindung eingehen (Schweigg. J. 14. 352). Von dem Verhalten der höheren Orydationsſtufen des Mangans gegen Salzſ. war ſchon öfters (§. 122 u. 422) die Rede. — Das grüne Chromprotoxydhydrat bildet mit Salzſ. eine ſchön dunkelgrüne Auflöſung. — Die Auflöſung des Kobaltoxyds in Salzſ. ſetzet nach dem verſchiedenen Verhältniſſe von Säure und von Waſſer entweder granatrothe, luftbeſtändige, oder blaue, an der Atm. durch Waſſeranziehen ſich röthende Kryſtalle ab. Beyde Arten von Kryſtallen löſen ſich im Waſſer zu einer rothen Flüſſigkeit auf, welche durch einen Zuſatz von ſehr conc. Salzſ. blau, durch Verdünnung mit Waſſer aber wieder roth wird. Eine ſaure verdünnte ſalzſ. Kobaltlöſung iſt ſehr blaßroth gefärbt, wird ſie aber durch Verdünſten entweder über Feuer oder in der Guericke'ſchen Leere ſtark concentrirt, ſo erſcheint ſie geſättigter blau: darauf gründet ſich ihre Anwendung zu Hellot's ſympathetiſcher Tinte.

Nach Vauquelin iſt das ſalzſ. Cererprotoxyd ein blaß roſenrothes, unkryſtalliſirbares, an der Atm. zerfließliches, mit Waſſer einen blaßrothen Syrup bildendes Salz. — Die farbenloſe Auflöſung, welche das Tantaloxyd mit Salzſ. bildet, wird durch zugeſetztes Waſſer nicht getrübt. — Dagegen fällt Wolframſ. nieder, wenn man ihre Auflöſung in Salzſ. mit Waſſer verdünnt. Wenn man eine Auflöſung von wolframſ. Kali durch Salzſ. zerſetzt, ſo fällt ſich eine Verbindung von Wolframſ. mit etwas Salzſ. und Kali (§. 684). — Nach Buchholz zerfließen die granatrothen Kryſtalle des ſalzſ. Kobalts an der Atm. und ſind auch in Alkohol löslich. Zur Darſtellung der ſympathetiſchen Tinte wird der mit 24 Thlen. Waſſer verdünnten Auflöſung von 1 Thle. Kobaltoxyd in Salpeterſ. 1 Thl. Kochſalz oder Salmiak zugeſetzt. Die mit dieſer blaßrothen Tinte auf Papier geſchriebenen Züge verſchwinden nach dem Trocknen an der Atm. ganz, kommen aber beym gelinden Erwärmen über Kohlenfeuer u. dgl. ſchön blau oder blaugrün (das letztere wenn das Kobalt etwas eiſenhältig war) wieder zum Vorſchein; verſchwinden an der feuchten Atm. langſam, beym Anhauchen ſchnell wieder, um beym Erwärmen abermahls zu erſcheinen. Werden die Züge durch zu weit getriebenes Erwärmen einmahl braun, ſo verſchwinden ſie nicht wieder (§. 432). — Das Arſenikmetall löſet ſich unter Entwicklung von Arſenikwaſſerſtoffgas, das weiße Arſenik aber ohne Gasentwicklung in conc. Salzſ. auf: das Uebrige iſt bereits §. 437 erwähnt wor-

den. Ueber ſalzſ. Antimon iſt §. 445, über das ſalzſ. Tellur §. 459 nachzuleſen.

712. Das Wismuth löſet ſich in Königswaſſer ſchnell, in Salzſ. langſam zu einer ungefärbten, ſehr ſauren und ſcharfen Flüſſigkeit auf, aus der an der Atm. zerfließliche Prismen von neutralem ſalzſ. Wismuth anſchießen, welche durch Behandeln mit Waſſer in ſich auflöſendes ſaures ſalzſ. Wismuth, und in zurückbleibendes weißpulveriges baſiſches ſalzſ. Wismuth zerfallen, nur in einem bedeutenden Uebermaße von Säure ohne Rückſtand löslich ſind, im Feuer ſich nach Verluſt des Waſſers großen Theils als Wismuthchlorid (Wismuthbutter) ſublimiren (§. 463). — Das Zink löſet ſich ſelbſt in verdünnter Salzſ. unter Waſſerſtoffgasentwicklung zu einer ungefärbten, unkryſtalliſirbaren Flüſſigkeit auf, welche nach dem Abdampfen bis zur Trockene bey ſtärkerem Erhitzen zu Zinkchloride wird (§. 468). — Das ſalzſ. Kadmium ſchießt in 4ſeitigen Prismen an, welche in warmer Luft verwittern, in Waſſer leicht löslich ſind. — Metalliſches Bley wird von Salzſ. bey abgehaltenem Zutritte der Atm. beynahe gar nicht, und unter Mitwirkung der Atm. nur langſam angegriffen. Am leichteſten erhält man das ſalzſ. Bley durch Auflöſen des Bleyprotoxyds in Salzſ. Die Eigenſchaften dieſes Salzes ſind bereits §. 479 beſchrieben worden. — Das Zinn löſet ſich durch Digeriren in Salzſ. unter Waſſerſtoffgasentwicklung zu einer in verdünntem Zuſtande ganz farbenloſen, in conc. Zuſtande bräunlichgelben, ſehr unangenehm herb metalliſch ſchmeckenden Flüſſigkeit auf, aus welcher weiße Nadeln, bey größeren Maſſen und unter günſtigeren Umſtänden auch fingerdicke Prismen von neutralem ſalzſ. Zinnprotoxyde anſchießen. Dieſes Salz, welches an der Atm. trocken bleibt, wenn es keine freye Säure enthält, in heißem Waſſer mehr als in kaltem auflöslich iſt, zeichnet ſich unter allen Zinnprotoxydſalzen am meiſten durch ſeine desoxydirenden Wirkungen aus (§. 486), gibt bey der Rothglühhitze Waſſer und etwas Salzſ. ab, indem ſich Zinnprochlorid ſublimirt, und Zinnprotoxyd in der Retorte zurück bleibt. Wird Zinn in einer hinreichenden Menge Königswaſſer aufgelöſet, oder durch eine ſalzſ. Zinnprotoxydlöſung Chlorgas geleitet, oder wird das in derſelben enthaltene Zinnprot-

oxyd auf eine andere Art höher oxydirt, ſo enthält die farbenloſe Flüſſigkeit ſalzſ. Zinnperoxyd, welches beym Abdampfen in kleinen zerfließlichen Nadeln kryſtalliſirt, die desoxydirenden Eigenſchaften des ſalzſ. Zinnprotoxydes nicht beſitzt, bey geringerer Hitze als das letztere ſublimirbar iſt, durch Digeriren mit fein vertheiltem metalliſchen Zinne zum Theil wieder in ſalzſ. Zinnprotoxydlöſung verwandelt wird.

Nach Wilſon wird das ſalzſ. Bley bey überſchüſſiger Salzſ. vom Glauberſalze nicht zerlegt; dagegen wird ſchwefelſ. Bley von Salzſ. und ſalzſ. Bley von Schwefelſ. zerſetzt: eine ſchwer zu erklärende Verwandtſchaftserſcheinung. Aus einer Auflöſung des ſalzſ. Bleyes in einer Salmiaklauge wird, nach Thenard, durch zugeſetzte Schwefelſ. nichts niedergeſchlagen. — Die Salzſ. und das Königswaſſer ſind die beſten Auflöſungsmittel für das Zinn. Das ſalzſ. Zinnprotoxyd iſt unter dem Nahmen Zinnſalz oder Zinn-Compoſition, oder auch nur Compoſition in der Färberey eines der gebräuchlichſten Beitzmittel. Um dieſes Salz ökonomiſch zu bereiten, wird granulirtes reines Zinn in einer tubulirten Retorte mit mäßig conc. Salzſ. übergoſſen, die Retorte mit einem Woulfe'ſchen Apparate in Verbindung geſetzt, und das Feuer unter der Retorte allmählich bis zum Sieden der Flüſſigkeit verſtärkt. Wenn die Säure kein Zinn mehr auflöſet, welches man an dem Aufhören der Waſſerſtoffgasentwicklung bemerkt, wird die etwas abgekühlte geſättigte Flüſſigkeit von dem unaufgelöſten Zinne abgegoſſen, durch Abdampfen (in zinnernen Gefäßen oder mit Zuſatz einiger am Ende wieder heraus zu nehmender Stücke Zinn) noch mehr concentrirt, und wenn ein Tropfen derſelben auf einer kalten Unterlauge beynahe ganz zu einer ſtrahligen Maſſe erſtarret, dem Abkühlen und Kryſtalliſiren überlaſſen. Die beym Auflöſen in die Woulfe'ſchen Vorlagen überdeſtillirte Säure wird, nach Erforderniß mit etwas friſcher Säure, auf das in der Retorte unaufgelöſt liegengebliebene Zinn zurückgegoſſen, und das beſchriebene Verfahren ſo oft wiederhohlt, bis alles Zinn aufgelöſet iſt: gewöhnlich bleibt jedoch eine kleine Menge eines ſchwarzen, von den Unreinigkeiten des Zinnes herrührenden Pulvers zurück (§. 491*). Die Färber machen ſich ihre Zinnauflöſung oder Compoſition auch, indem ſie in langhälſigen Kolben in eine Miſchung von 1 Gthle. Salzſ. mit 2 Gthlen. ſtarken Scheidewaſſers nach und nach Zinn eintragen, zu ſtarke Erhitzung vermeiden und den Zutritt der atm. L. abhalten. Oder ſie löſen in 4 Pf. ſtarken Scheidewaſſers (von 1,260 ſp. G.) 8 Loth Kochſalz oder 16 Loth Salmiak auf, brin-

gen in dieſe Auflöſung nach und nach den achten Theil ihres Gewichtes Zinn, und verdünnen nach der Auflöſung des letzteren die Flüſſigkeit (welche im geſättigten Zuſtande eine bräunliche Farbe hat) noch mit 1 bis 1½ Pf. Waſſer. Beym Verdünnen mit viel Waſſer trübt ſie ſich häufig, und ſetzet etwas Zinnprotoxyd ab, wahrſcheinlich weil ſie etwas ſalpeterſ. Zinn enthält; dieſes Trüben kann man verhindern, wenn man ihr vor dem Verdünnen mit Waſſer etwas Zinnſalz oder Zinnſalzlöſung zuſetzet. Auch die Auflöſung des reinen neutralen Zinnſalzes wird beym Verdünnen mit viel Waſſer etwas milchig, indem ſich nach Berthollet baſiſches ſalzſ. Zinn abſcheidet. Das letztere erhält man in größerer Menge, wenn man eine Zinnſalzlöſung durch eine unzureichende Menge reines oder kohlenſ. Kali zerſetzt. Bancroft empfiehlt zum Behufe der Scharlachfärberey folgende wohlfeile Bereitungsart einer mit der vorigen gleich wirkſamen und auf die Zeuge nicht im geringſten ätzend wirkenden Zinncompoſition. In einem Kolben werden auf ein Uebermaß von granulirtem Zinn 3 Pf. conc. Salzſ. gegoſſen, und dann nach und nach 2 Pf. conc. Schwefelſ. zugeſetzt; durch die vereinigte Wirkung dieſer zwey Säuren wird das Zinn ſchon bey der T. der Atm., noch ſchneller aber bey gelinder Erwärmung aufgelöſet: wenn die Säuren mit Zinnoxyde geſättigt ſind, wird die Flüſſigkeit von dem rückſtändigen Zinne abgegoſſen. Das ſalzſ. Zinnperoxyd erhält man am reinſten als eine kryſtalliniſche Maſſe, wenn man die Libav'ſche Flüſſigkeit mit 0,33 Waſſer verſetzt (§. 487). Durch Schwefel wird das ſalzſ. Zinn bey der gewöhnlichen T. der Atm. nicht zerſetzt, mit Hülfe der Hitze entſteht durch die Wechſelwirkung der zwey genannten Subſtanzen, unter Entwicklung von ſalzſ. Gas, von Chlorgas und von Waſſerdampf, Muſivgold (§. 489*).

Unter die vorzüglichſten desoxydirenden Wirkungen der ſalzſ. Zinnprotoxydlöſung gehören folgende: 1) Sie zieht den Sauerſt. der Atm. an, wird dadurch milchig und läßt Zinnperoxyd fallen, wenn ſie nicht überſchüſſige Säure enthält, kann daher als eudiometriſcher Körper gebraucht werden. Aus derſelben Urſache muß ſowohl die Zinncompoſition, als das Zinnſalz in wohl verſtopften Flaſchen aufbewahret werden. 2) Conc. Salpeterſ. wird unter Aufbrauſen in Salpetergas, und das letztere dann weiter in oxydirtes Stickgas zerlegt. 3) Durch ſchweflige S. wird die ſalzſ. Zinnprotoxydlöſung röthlich, und es ſcheidet ſich Zinnperſulfurid mit ſchön gelber Farbe ab. 4) Die Arſenikſ. und die arſenige S. werden dadurch faſt gänzlich desoxydirt und in ein ſchwarzes Pulver verwandelt, auch die Chromſ. und die Antimonſ. werden dadurch desoxydirt. 5) Die Molybdänſ. und die Wolframſ., ſo wie alle auflöslichen Salze

dieſer zwey Säuren werden dadurch blau gefärbt. 6) Die Queckſilberoxyde, ſo wie das Silberoxyd werden dadurch zu Metall, das Mangan- und Zinkperoxyd, das rothe und braune Bleyoxyd zu Protoxyde reducirt. 7) Iridium-, Eiſen-, und Kupferperoxydſalze werden dadurch zu Protoxydſalzen. 8) Tropft man in eine Löſung von ſalzſ. Zinnprotoxyde etwas von einer Löſung des ätzenden Queckſilberſublimats, ſo fället ſich anfangs Calomel, welches bald darauf in laufendes Queckſilber übergeht. 9) Aus einer Goldauflöſung wird durch die desoxydirenden Wirkungen des ſalzſ. Zinnprotoxyds der Caſſiſche Purpur gefällt (§. 549). 10) Die blaue ſchwefelſ. Indigauflöſung wird dadurch grün gefärbt.

Aus der ſalzſ. Zinnprotoxydlöſung fällt beym Zuſatze einer zur Sättigung der Säuren nicht hinreichenden Menge Kali ein baſiſches Salz als ein weißes Pulver nieder. Durch conc. Schwefelſ. wird dieſes Salz unter Ausſcheidung von Salzſ. ganz zerſetzt.

713. Die Salzſ. iſt eines der beſten Auflöſungsmittel für das Eiſen, indem ſich dieſes nicht nur im reguliniſchen Zuſtande (unter Entwicklung von Waſſerſtoffgas), ſondern auch als Protoxyd (ohne Gasentwicklung) und als Peroxyd (öfters unter Entwicklung von Chlorgas) in tropfb. Salzſ. auflöſet. Das ſalzſ. Eiſenprotoxyd erſcheint in blaßgrünen Rhomben, welche in Waſſer und Alkohol leicht löslich, an der Atm. zerfließlich ſind, durch höhere Oxydation an der Atm. oder durch andere oxydirende Subſtanzen (z. B. durch Salpeterſ. oder durch Salpetergas, welches von dieſem Salze, wie von grünem Eiſenvitriole abſorbirt wird) braun werden. Wenn man durch die blaßgrüne Auflöſung des ſalzſ. Eiſenprotoxyds Chlorgas leitet, ſo wird ſie dunkelbraun, unkryſtalliſirbar, enthält ſalzſ. Eiſenperoxyd und gibt nach dem Abdampfen bis zur Trokkene Eiſenperchlorid. Man erhält das ſalzſ. Eiſenperoxyd auch durch Auflöſen des Eiſenperoxydhydrats in Salzſ. oder des Eiſens in Königswaſſer. Auch einige ſalzſ. Salze werden durch Eiſen oder durch Eiſenoxyde auf naſſem oder trockenem Wege zerlegt: darauf beruht die Bereitung der eiſenhältigen Salmiakblumen (§. 497), das Eiſenhältigwerden des gewöhnlichen Salmiaks (§. 703), des Kochſalzes u. dgl. m. — Salzſ. Kupferprotoxyd kennet man nur im ſauren Zuſtande; indem man daſſelbe nur erhält: a) wenn man Kupferprochlorid in heißer verdünnter Salzſ. auflöſet: die farbenloſe Auflöſung ſetzet beym

Erkalten nach Prouſt weiße Tetraeder, nach J. Davy olivenfärbige Prismen ab; b) wenn man eine Portion Kupfervitriollöſung mit Kali, die andere mit einem blanken Eiſenſtabe zerlegt, 100 Gthle. des erſten Niederſchlages mit 120 Gthlen. des letzteren gut zuſammen reibt, dann mit dem drey- bis vierfachen Gewichte conc. Salzſ. übergießt, und in einer gut verſchloſſenen Flaſche unter öfterem Umſchütteln ſo lange ſtehen läßt, bis die anfänglich braune Flüſſigkeit ſich ganz entfärbt hat. Das ſalzſ. Kupferprotoxyd wirkt auf viele Subſtanzen eben ſo desoxydirend, wie das ſalzſ. Zinnprotoxyd. Die Salzſ. löſet das Kupferperoxyd leicht zu einer ſchön grünen Flüſſigkeit auf, welche gleichfärbige, zerfließliche, in Waſſer und Alkohol leicht lösliche, beym Erhitzen leicht ſchmelzende, 4ſeitige Prismen abſetzet (§. 514). — Die dunkelapfelgrünen, undeutlichen Kryſtalle des ſalzſ. Nickels zerfließen in feuchter, verwittern in trockener Luft, ſind in 2 Thln. kalten Waſſers und in Alkohol löslich; die mit der Auflöſung auf Papier geſchriebenen Züge werden beym Erwärmen gelb. Aus der mit Salmiak verſetzten Auflöſung dieſes Salzes ſchießen undeutliche grüne Kryſtalle eines dreyfachen Salzes an.

Von dem ſalzſ. Queckſilberperoxyde war §. 530, von dem ſalzſ. Golde und ſeinen dreyfachen Salzen mit Alkalien und Erden §. 549, von dem ſalzſ. Platin §. 557, von dem ſalzſ. Palladium §. 563, von dem ſalzſ. Rhodium §. 567, von dem ſalzſ. Iridium §. 569, von dem ſalzſ. Osmium §. 570 die Rede. — Hier müſſen noch einige dreyfache Salze nachgetragen werden, welche die genannten ſalzſ. Salze mit Alkalien oder Erden zu bilden im Stande ſind.

Die Urſache der größeren Auflöslichkeit des ätzenden Queckſilberſublimats in einer Salmiaklauge, als in reinem Waſſer (§. 530), liegt in der Bildung eines 3fachen Salzes. Wird ein Gemenge von gleichen Gthln. Aetzſublimat und Salmiak in dem 8fachen Gewichte ſiedenden Waſſers aufgelöſet, ſo ſchießen aus der ſtark abgedampften Auflöſung Kryſtalle an, welche weder jenen des Salmiaks noch jenen des Aetzſublimats ähnlich, und in Waſſer viel auflöslicher ſind. Dieſelbe Verbindung erhält man in einer andern Form durch Sublimation eines Gemenges von gleichen Gthln. Aetzſublimat und Salmiak: dieſes Präparat iſt unter dem Nahmen des Alembrothſalzes, oder des auflöslichen weißen Queckſilberpräcipitats (sal Alembroth, sal sapientiae, mercurius albus solubilis, murias hydrargyro-ammoniaca-

lis solubilis) bekannt. Setzet man einer Löſung von Aetzſublimat in Waſſer ſtatt Salmiak nach und nach Ammoniak zu, ſo entſteht ein weißer Niederſchlag, der auch ein 3faches Salz, aber von dem vorigen durch das geringere Verhältniß von Salzſäure, durch die davon abhängende Unlöslichkeit in Waſſer verſchieden, und unter dem Nahmen des **weißen Queckſilberpräcipitats** (mercurius praecipitatus albus) bekannt iſt. Am beſten bereitet man das letzte Präparat, wenn man es aus einer Auflöſung des Alembrothſalzes mittelſt kohlenſ. Kali präcipitirt, einige Mahl ausſüßt, im Schatten trocknet und vor dem Lichte (worin es ſich ſchwärzt) geſchützt aufbewahret. Es hat wenig Geſchmack, wird durch ätzende Alkalien und durch Sublimation zerſetzt.

Das durch Fällung der Platinauflöſung in Königswaſſer mittelſt Salmiak erhaltene **ſalzſ. Platin-Ammoniak** oder der **Platinſalmiak** (§. 557 u. 572) iſt ein zitronengelbes, kryſtalliniſches Pulver, welches ſehr viel Waſſer, weniger verdünnte Salzſ. zur Auflöſung bedarf, daher auch nur ſchwierig in kleinen, gelben Oktaedern kryſtalliſirbar iſt, welches durch Chlorgas unter Entwicklung von Stickgas zerſetzt, und in ſaures ſalzſ. Platin verwandelt wird. — Das **ſalzſ. Platin-Kali** unterſcheidet ſich von dem vorigen Salze nur durch ſeine Unzerſtörbarkeit mittelſt Chlor, und durch das Kaliumchlorid, welches in dem geglühten Salze nebſt dem Platin zurückbleibt. — Das **ſalzſ. Platin-Natron** (Platinkochſalz), durch Abdampfen einer mit Kochſalz verſetzten ſalzſ. Platinauflöſung erhalten, kryſtalliſirt in gelben Prismen oder dreyeckigen Säulen, welche 0,20 Waſſer enthalten, nach Verluſt desſelben beym Erhitzen röthlich werden, nach dem Glühen nebſt 0,17 Platin, geſchmolzenes Kochſalz zurücklaſſen. Dieſes Salz unterſcheidet ſich vor dem vorigen beſonders durch ſeine leichte Auflöslichkeit in Waſſer und Alkohol. Aus der Auflöſung wird durch Salmiak Platinſalmiak, durch reines und kohlenſ. Kali oder Natron aber ein gelbliches Pulver gefällt, welches ſich in einem Uebermaße des zugeſetzten Alkali wieder auflöſet. Durch Verſetzen der ſalzſ. Platinauflöſung mit etwas Natron und Abdampfen erhält man leicht auflösliche Kryſtalle von baſiſchem ſalzſ. Platinnatron. Durch Verſetzen der ſalzſ. Platinlöſung mit Baryt, Strontian, Kalk, mit Bittererde erhält man gelbe Niederſchläge von 3fachen Salzen (§. 557). **Salzſ. Palladium-Ammoniak** (§. 563 u. 570). — Wenn man Palladium in ſalpeterhältiger Salzſ. auflöſet, ſo ſchießen beym Abdampfen der dunkelrothen Flüſſigkeit, in Waſſer leicht, in Alkohol gar nicht lösliche 4ſeitige Säulen an, welche hellgrün erſcheinen, wenn man ſie nicht nach der Richtung der Achſe anſieht: im letzten Falle aber roth ausſehen. Das **ſalzſ.**

Palladium-Natron iſt an der Atm. zerfließlich, in Alkohol löslich. — Wird einer ſalzſ. Rhodium-Auflöſung Ammoniak zugeſetzt, ſo fället ſich baſiſches ſalzſ. Rhodium-Ammoniak als ein licht braungelbes, in Waſſer ſehr wenig lösliches Pulver. Das neutrale ſalzſ. Rhodium-Ammoniak oder der Rhodium-Salmiak (§. 573) kryſtalliſirt in rubinrothen, 6ſeitigen Blättern, oder nachdem es durch wiederhohltes Auflöſen in Waſſer, Abdampfen bis zur Trockene, Waſchen mit Alkohol ganz gereiniget worden iſt, in dunkelrothen, 4ſeitigen Säulen, welche in Waſſer leicht, in Alkohol gar nicht löslich ſind. Aus der rothen Auflöſung dieſes Salzes entſteht durch Kali ein roſenrother Niederſchlag, der ſich beym Erwärmen wieder auflöſet, und die Flüſſigkeit grüngelb färbt: aus der letzteren ſchießen beym langſamen Verdünſten an der Atm. fahlgelbe Kryſtalle (wahrſcheinlich von ſalzſ. Rhodium-Kali) an. — Das ſalzſ. Rhodium-Natron bildet ſchön rothe Rhomben oder Oktaeder, welche wie Kochſalz ſchmecken, an der Atm. verwittern, beym Erwärmen in den Waſſerfluß übergehen, zur Zerſetzung ſtarker Glühhitze bedürfen, in 1,5 Waſſer löslich, in Alkohol unauflöslich ſind, in der wäſſerigen Löſung weder durch kohlenſ. noch durch blauſ. Alkalien ein Niederſchlag entſteht. — Salzſ. Iridium-Ammoniak §. 569. — Wird die Auflöſung des mit Kali oder Salpeter geglühten Iridiums in Salzſ. gehörig abgedampft, ſo ſchießen beym Erkalten dunkelrothe Oktaeder von ſalzſ. Iridium-Kali an, welche 25 Thle. kaltes und 15 Thle. heißes Waſſer zur Auflöſung bedürfen, im Feuer verkniſtern und nach dem Glühen nebſt 0,37 Iridium 0,13 Kaliumchlorid laſſen. Wird die Löſung dieſes Salzes mit Aetzlauge vermiſcht, ſo erſcheint ſie (gleich der mit Ammoniak verſetzten Iridiumſalmiaklauge) blaßgelb, wird am Lichte entfärbt, geht dann im Dunkeln aus dem Purpurfärbigen ins Violette und endlich ins ſchön Blaue über.

XXV. Jodwaſſerſtoffſaure Salze. Hydrojodate.

714. Alle jodwaſſerſtoffſ. Salze ſind in Waſſer, viele auch in Alkohol löslich. Die wäſſerige Auflöſung dieſer Salze iſt im Stande noch mehr Jod aufzunehmen, und ſich dadurch braun zu färben. Beym Erhitzen nach dem Abdampfen bis zur Trokkene werden die meiſten jodwaſſerſtoffſ. Salze zu Jodiden, nur

die jodwaſſerſtoffſ. Erden nicht, welche beym Erhitzen die Säure fahren laſſen. Durch ſchweflige S., durch Borſ., durch Schwefelwaſſerſtoffſ. und durch Salzſ. werden ſie nicht zerlegt, wohl aber durch Phosphorſ., Schwefelſ., Salpeterſ.; der Sauerſt. der letzteren verbindet ſich mit dem Waſſerſt. der Säure zu Waſſer und ſcheidet Jod ab; die Phosphorſ. thut dieß nur zum Theil und ſcheidet daher jodhältige Jodwaſſerſtoffſ. aus. Das Chlor bemächtigt ſich ebenfalls des Waſſerſtoffs der Säure, ſetzet das Jod in Freyheit, und tritt als Salzſ. mit der Baſis in Verbindung. Gleichwie die Metalle der Erden wegen der viel größern V. zum Sauerſt. als zum Jod nie Jodide bilden können; ſo können andere Metalle wegen der viel größern V. zum Jod als zum Sauerſt. nie jodwaſſerſtoffſ. Salze bilden; ſondern beym Zuſammenkommen ihrer Oxyde mit Jodwaſſerſtoffſ. bildet ſich Waſſer und ein Jodid: dahin gehören nebſt den edlen, noch ſehr viele unedle Metalle. In den aufgelöſten Salzen der zuletzt genannten Metalle entſteht daher auch durch Jodwaſſerſtoffſ. oder noch ſicherer durch jodwaſſerſtoffſ. Alkalien ein Niederſchlag von einem Jodide, welcher nach Verſchiedenheit des Metalles verſchieden gefärbt iſt: ſo entſteht durch jodwaſſerſtoffſ. Kali in der Löſung des ſalpeterſ. Silbers ein weißer in Ammoniak unauflöslicher, in der Löſung des ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyds ein grünlichgelber, in der Löſung des Aetzſublimats ein rother, des Bleyſalpeters ein glänzend gelber, der Kupferſalze ein graulich weißer, des Wismuths ein kaſtanienbrauner (nur in Kobalt- und Nickel-Salzlöſungen kein) Niederſchlag (§. 321). Das einzige jodwaſſerſtoffſ. Kali kömmt in der Natur als Beſtandtheil des Varec's vor. Man bereitet die jodwaſſerſtoffſ. Salze durch directe Verbindung der Beſtandtheile, oder durch Kochen von Jod mit aufgelöſten oder in Waſſer feinvertheilten Alkalien, Trennen des zugleich gebildeten ſchwerer auflöslichen jodſ. Salzes durch Kryſtalliſiren, Reinigen des jodwaſſerſtoffſ. Salzes durch Auflöſen in Alkohol; oder durch Auflöſen einiger Jodide in Waſſer: auf die letzte Art verſchafft man ſich z. B. das jodwaſſerſtoffſ. Eiſen und Zink.

§. 715. Das jodwaſſerſtoffſ. Ammoniak, hydrojodas ammoniae, entſteht bey dem Zuſammentreffen gleicher Rthle. Jodwaſſerſtoffgas und Ammoniakgas, oder durch Neutraliſiren

der tropfb. Jodwaſſerſtoffſ. mit kohlenſ. Ammoniak, kryſtalliſirt in Würfeln, iſt etwas mehr auflöslich und eben ſo flüchtig wie Salmiak, bildet ohne Zutritt der Atm. ſublimirt eine graulichweiße Rinde; beym Zutritt der Atm. erhitzt wird Jodwaſſerſtoffſ. zerſetzt und Jod reducirt, durch das letztere das Sublimat gelbbraun gefärbt, durch längeres Liegen an der trockenen Atm. aber, oder ſchneller durch etwas Ammoniak wieder entfärbt. — Das jodwaſſerſtoffſ. Kali kryſtalliſirt in weißen 4ſeitigen Prismen, welche ſcharf ſchmecken, ſehr auflöslich, an der Atm. zerfließlich ſind. Die Auflöſung nimmt durch Kochen noch eine bedeutende Menge Jod auf, färbt ſich dadurch braun, wird durch längeres Stehen an der Atm. oder durch Kochen wieder entfärbt, indem das überſchüſſige Jod verdampft. Die Kryſtalle ſind entweder ſchon Kaliumjodid oder werden es durch Erhitzen, ſchmelzen und verdampfen als ſolches langſam noch vor dem Glühen. — Das jodwaſſerſtoffſ. Natron kryſtalliſirt in 4ſeitigen, etwas zuſammengedrückten rhomboidalen Prismen, welche ſich zu noch dickeren geſtreiften Säulen anhäufen, viel Waſſer enthalten, in Waſſer und Alkohol leicht löslich ſind, und ſich übrigens wie die Kryſtalle des jodwaſſerſtoffſ. Kali verhalten. — Der jodwaſſerſtoffſ. Baryt kryſtalliſirt in nadelförmigen Prismen, welche in Waſſer ſehr auflöslich ſind, an der Atm. zerfließen, und ſich nach und nach in ein Gemenge von jodwaſſerſtoffſ. Baryt und von kohlenſ. Baryt zerſetzen, welche bey der Glühhitze nicht ſchmelzen, außer wenn die Atm. zugleich mitwirkt: im letzten Falle entwickeln ſich Joddämpfe und die geſchmolzene Maſſe reagirt nach dem Auflöſen alkaliſch. — Der jodwaſſerſtoffſ. Strontian und der jodwaſſerſtoffſ. Kalk ſind ſelbſt bey abgehaltenem Luftzutritte leicht ſchmelzbar, verhalten ſich übrigens wie das vorige Salz. — Die jodwaſſerſtoffſ. Bittererde iſt nicht kryſtalliſirbar, verliert (ſo wie die ſalzſ. Bittererde) beym Erhitzen ſelbſt ohne Zutritt der Atm. die Säure, und es bleibt die Bittererde zurück. — Das jodwaſſerſtoffſ. Zink, bereitet durch Erhitzen eines Gemenges von Jod und fein vertheilten Zink in Waſſer, ſtellt nach dem Abdampfen eine gelbbraune Maſſe dar, welche wegen ihrer großen Zerfließlichkeit nicht kryſtalliſirbar iſt, welche bey ſtärkerem Erhitzen ohne Zutritt der Atm. Waſſer und ſublimirtes

Zinkjodid, beym Zutritte der Atm. aber Waſſer- und Joddämpfe gibt und Zinkoxyd zurückläßt. — Im Waſſer zerfällt das Kadmiumjodid zu einer Auflöſung von jodwaſſerſtoffſ. Kadmiumoxyd, das Eiſenjodid zu einer hellgrünen Auflöſung von jodwaſſerſtoffſ. Eiſenoxyd. — Die übrigen Metalloxyde bilden mit Jodwaſſerſtoffſ. Jodide.

Das Verhalten der meiſten Erden zur Jodwaſſerſtoffſ. iſt nicht unterſucht. — Wird ein Gemenge von Jod mit Bittererde oder mit Kalk in Waſſer gekocht, ſo bildet ſich anfangs ein jodſaures und ein jodwaſſerſtoffſ. Salz, welche ſich aber bey weiterer Einwirkung wieder großen Theils wechſelſeitig zerlegen, wobey die Bittererdeſalze ein flockiges, dem Mineralkermes ganz ähnliches Pulver fallen laſſen. — Arſenik bildet mit Jod und Waſſer eine dunkelpurpurrothe Flüſſigkeit. — Das Antimonjodid zerfällt wohl in Waſſer zu Jodwaſſerſtoffſ. und zu Antimonoxyde, die aber nicht chemiſch verbunden ſind. — Das Zinnjodid bildet mit wenig Waſſer Zinnoxyd und eine Auflöſung von ſaurem jodwaſſerſtoffſ. Zinnoxyd: die letzte läßt aber beym Verdünnen mit Waſſer das Zinnoxyd beynahe ganz fallen. — Das Wismuthjodid iſt nicht in Waſſer, aber in Aetzlaugen auflöslich.

XXVI. Schwefelwaſſerſtoffſaure Salze. Hydroſulfate.

716. Die Schwefelwaſſerſtoffſäure verbindet ſich nur mit den Alkalien, mit der Bittererde (nach Berzelius auch mit der Süßerde), mit dem Manganprotoxyde, mit dem Antimon- und Zink- und Zinnoxyde, und mit dem Eiſenprotoxyde zu Salzen. Zur Verbindung mit den übrigen Erden und mit einigen Metalloxyden ſcheint ihr die Verwandtſchaft zu fehlen, und mit den leichter reducirbaren Metalloxyden verbindet ſie ſich nicht, weil ſie durch dieſelben zerſetzt wird, und mit denſelben Waſſer und ein Sulfurid bildet (§. 331). Die ſchwefelwaſſerſtoffſ. Alkalien und Erden ſind in Waſſer löslich, reagiren alkaliſch, haben einen bittern und ſcharfen Geſchmack, den Geruch des Schwefelwaſſerſtoffgas. Alle ſchwefelwaſſerſtoffſ. Salze werden durch die Hitze zerlegt: die ſchwefelwaſſerſtoffſ. Bittererde in davongehendes Schwefelwaſſerſtoffgas und in zurückbleibende

Bittererde, die neutralen ſchwefelwaſſerſtoffſ. Alkalien, welche nur einen Theil der Säure abgeben, in ein Gemenge von Sulfurid und Oxyd; die übrigen ſchwefelwaſſerſtoffſ. Metalloxyde in Metallſulfuride. Enthalten die letzteren einen Ueberſchuß der Baſis, ſo entwickelt ſich beym Glühen auch ſchweflige Säure, und es bleibt ein Gemenge von Sulfurid und Metall zurück. Die Löſungen der ſchwefelwaſſerſtoffſ. Alkalien ſind mit Hülfe der Hitze im Stande, unter Entwicklung von Schwefelwaſſerſtoffgas noch eine bedeutende Menge Schwefel aufzulöſen, ſich dadurch gelb zu färben, und in Verbindungen des hydrogenirten Schwefels mit Alkalien überzugehen (§. 357*). An der Atm. färben ſich die Löſungen der ſchwefelwaſſerſtoffſ. Alkalien anfangs gelb, indem ein Theil der Säure ihren Waſſerſt. an den Sauerſt. der Atm., ihren Schwefel an die übrige Schwefelwaſſerſtoffſ. abgibt, und dieſe in hydrogenirten Schwefel verwandelt; ſpäter entfärbt ſich die Flüſſigkeit wieder, indem durch weitere Oxydation der hydrogenirte Schwefel in unterſchweflige Säure verwandelt wird. Dieſelbe Veränderung, welche die ſchwefelwaſſerſtoffſ. Salze durch den Sauerſt. der Atm. erleiden, erfahren ſie auch durch den Sauerſt. vieler Metalloxyde, die denſelben nicht zu feſt gebunden halten, z. B. durch Manganperoxyd u. dgl. m. Wenn das Metalloxyd, wie z. B. das Kupferoxyd, ſeinen ganzen Sauerſtoff an den Waſſerſt. der Schwefelwaſſerſtoffſ. abgibt, ſo bildet es mit dem Schwefel ein Sulfurid, und es bleibt das Alkali beynahe rein (nur mit etwas unterſchwefliger S. verbunden) in der Flüſſigkeit zurück. Durch Chlor und Jod werden die ſchwefelwaſſerſtoffſ. Salze gleichfalls zerlegt, indem Schwefel gefällt und ein ſalzſ. oder jodwaſſerſtoffſ. Salz gebildet wird. Die Schwefelwaſſerſtoffſ. wird aus ihren Verbindungen durch die meiſten übrigen Säuren (nur nicht von der Kohlenſ.) ausgetrieben; durch viel Säuren, z. B. durch Chlorſ., Jodſ., Salpeterſ., ſchweflige S. wird auch die ausgetriebene Schwefelwaſſerſtoffſ. zerlegt. Die ſchwefelwaſſerſtoffſ. Alkalien werden durch alle anderen Salze zerlegt, derer Baſis die Schwefelwaſſerſtoffſ. bey den gewöhnlichen T. der Atm. zu zerlegen vermag: indem das Alkali mit der Säure des zugeſetzten Salzes ein neues Salz, die ausgeſchiedene Schwefelwaſſerſtoffſ. aber mit mit der ausgeſchiedenen Baſis des zugeſetzten Salzes Waſſer und ein

Sulfurid bildet (§. 587). Da dieſe gefällten Sulfuride verſchiedene Farben zeigen, ſo ſind Metallſalze und ſchwefelwaſſerſtoffſ. Salze wechſelſeitige Reagentien (§. 331). Die mit Säure geſättigten ſchwefelwaſſerſtoffſ. Alkalien kann man nur bereiten, indem man Schwefelwaſſerſtoffgas durch alkaliſche Laugen leitet; denn durch Auflöſung eines Proſulfurids in Waſſer, z. B. des Kalium-Bariumproſulfurids (bereitet durch Glühen des neutralen ſchwefelſ. Salzes mit Kohle, mit Waſſerſt. u. dgl. m.) erhält man nur baſiſche ſchwefelwaſſerſtoffſ. Salze, welche beym Durchleiten von Schwefelwaſſerſtoffgas noch ein Mahl ſo viel Säure aufnehmen als ſie bereits enthalten; die Auflöſung einer gewöhnlichen auf trockenem Wege mit Schwefel und Alkali bereiteten Schwefelleber enthält nebſt ſchwefelſ. Alkali di- Verbindung des hydrogenirten Schwefels mit dem Alkali; und durch Kochen von Schwefel in einer Aetzlauge entſteht ein unterſchwefligſ. Salz und die eben genannte Verbindung des hydrogenirten Schwefels. Die unauflöslichen ſchwefelwaſſerſtoffſ. Salze werden durch doppelte Wahlverwandtſchaft dargeſtellt.

Die gelbe Farbe der Löſungen der ſchwefelwaſſerſtoffſ. Alkalien deutet immer auf die Gegenwart von hydrogenirtem Schwefel.

717. Das reine ſchwefelwaſſerſtoffſ. Ammoniak erhält man, wenn man bey ſorgfältig abgehaltenem Luftzutritte ganz trockenes Schwefelwaſſerſtoffgas und Ammoniakgas in einem mit Eis gekühlten Glasgefäße zuſammentreffen läßt, in weißen, durchſichtigen kryſtalliniſchen Nadeln oder Blättchen, welche ſehr flüchtig ſind, ſich daher meiſtens an die höchſten Theile des Aufbewahrungsgefäßes ſublimiren; welche ſich (beſonders bey vorwaltendem Ammoniak) in Waſſer leicht und mit Erregung einer beträchtlichen Kälte auflöſen; welche an der Atm. durch Abſorbtion von Sauerſtoff zu der gelben Verbindung von hydrogenirtem Schwefel mit Ammoniak werden. Wenn man Schwefelwaſſerſtoffgas durch tropfbares Ammoniak leitet, ſo erhält man tropfb. ſchwefelwaſſerſtoffſ. Ammoniak, welches ſich aber beym Erhitzen ſammt dem Waſſer verflüchtigt oder deſtillirt, daher durch Abdampfen nicht bis zum Kryſtalliſationspuncte concentrirt werden kann. Das tropfb. ſchwefelwaſſerſtoffſ. Ammoniak nimmt noch eine beträchtliche Menge Schwefel

auf, wenn es mit letzterem erhitzt wird, erhält dadurch eine braunrothe Farbe und eine öhlartige Conſiſtenz: es führt dann den Nahmen des Beguin'ſchen oder Boyle'ſchen rauchenden Geiſtes. Man bereitet den letzteren am wohlfeilſten, wenn man Bariumſulfurid mit dem halben Gewichte Salmiak und Schwefel, oder ein Gemenge von gleichen Theilen Salmiak und Kalk mit $\frac{1}{2}$ Thle. Schwefel aus einer Retorte in eine gut gekühlte Vorlage deſtillirt: die zuerſt übergehende Flüſſigkeit iſt blaß und enthält ein Uebermaß von Ammoniak, ſpäter geht eine braunrothe, dampfende und unangenehm riechende Flüſſigkeit über. Selbſt die letzte Flüſſigkeit nimmt beym Digeriren noch mehr Schwefel auf, läßt ihn aber beym langſamen Verdünſten, beym Deſtilliren oder beym Verdünnen mit Waſſer wieder fallen. Die mit Schwefel geſättigte Flüſſigkeit kann ohne Zerſetzung eine beträchtliche Menge Schwefelwaſſerſtoffgas abſorbiren und dann das Verdünnen mit Waſſer ohne Trübung vertragen. — Das ſchwefelwaſſerſtoffſ. Kali kryſtalliſirt in 4 oder 6ſeitigen Säulen mit eben ſo vielſeitigen Zuſpitzungen, welche an der Atm. zerfließen und durch Sauerſtoffanziehen die oben beſchriebenen Veränderungen erleiden. Sie löſen ſich in Alkohol und Waſſer unter Kälteerzeugung leicht auf. Durch Auflöſen von Kaliumproſulfurid in Waſſer erhält man ein Salz, welches um die Hälfte weniger Schwefelwaſſerſtoffſ. enthält, als das durch Sättigen einer Kalilauge mit Schwefelwaſſerſtoffgas bereitete (§. 357*). — Das ſchwefelwaſſerſtoffſ. Natron verhält ſich wie das ſchwefelwaſſerſtoffſ. Kali. — Der ſchwefelwaſſerſtoffſ. Baryt kryſtalliſirt in weißen Schuppen, welche an der Atm. bald gelb werden, in Waſſer leicht löslich ſind. — Eben ſo verhält ſich der ſchwefelwaſſerſtoffſ. Strontian. — Der ſchwefelwaſſerſtoffſ. Kalk iſt in Waſſer ſchwer auflöslich, kryſtalliſirt nur ſchwierig in kleinen Würfeln. — Wenn man Bittererde in Waſſer fein vertheilt und Schwefelwaſſerſtoffgas durchleitet, ſo löſet ſich etwas von der Erde auf. — Das durch doppelte Wahlverwandtſchaft erhaltene ſchwefelwaſſerſtoffſ. Manganprotoxyd iſt ſo wie das auf gleiche Weiſe erhaltene ſchwefelwaſſerſtoffſ. Zinkoxyd weiß, in Waſſer unauflöslich. — Das friſch gefällte ſchwefelwaſſerſtoffſ. Zinn iſt braun, wird

aber beym Trocknen ſchwarz. — Das ſchwefelwaſſerſtoffſ. Eiſenprotoxyd fällt gleich in ſchwarzen Flocken nieder.

Man erhält auch ſchwefelwaſſerſtoffſ. Ammoniak, wenn man eine Löſung von ſchwefelwaſſerſtoffſ. Baryt durch kohlenſ. oder ſchwefelſ. Ammoniak zerlegt. — Die nach Gay-Luſſac's Methode zur Erzeugung von Schwefelwaſſerſtoffgas auf naſſem Wege dargeſtellte Verbindung von Schwefel und Eiſen ſcheint auch ſchwefelwaſſerſtoffſ. Eiſenprotoxyd zu ſeyn (§. 163* und 498*). Dieſes Salz zerfällt an der Atm. unter großer Erhitzung zu Waſſer, zu Eiſenperoxyde und zu Schwefel. Wird Eiſenfeile mit ſchwefelwaſſerſtoffſ. Waſſer macerirt, ſo entwickelt ſich nach Vauquelin beynahe reines Waſſerſtoffgas, das Eiſen färbt ſich ſchwarz, die Flüſſigkeit grün, die letztere erhält den Geſchmack der Eiſenſalze, wird aber beym Abdampfen unter Fällung eines ſchwarzen Pulvers zerſetzt. — Die obige Beſchreibung der Baryt- und Strontianſalze bezieht ſich eigentlich auf die baſiſchen Salze dieſer Baſen mit der Schwefelwaſſerſtoffſäure.

Es iſt ſchon öfters erwähnt worden, daß die Löſungen der neutralen ſchwefelwaſſerſtoffſ. Alkalien unter Entwicklung der Hälfte Schwefelwaſſerſtoffgas, die baſiſchen ſchwefelwaſſerſtoffſ. Alkalien aber ohne Gasentwickelung noch eine bedeutende Menge Schwefel (oder ſtatt deſſen ein Schwefelmetall, z. B. Arſenik- oder Antimonſulfurid) auflöſen, und dadurch zu Verbindungen des hydrogenirten Schwefels mit Alkalien werden. Dieſe Verbindungen werden von Einigen hydrothionigſ. Salze, oder unterſchwefelwaſſerſtoffſ. Salze (sales hydrosulfurosi oder hypo-hydrosulfurosi) genannt. Sie unterſcheiden ſich von den ſchwefelwaſſerſtoffſ. Salzen vorzüglich durch ihre gelbe Farbe, durch ihre Unkryſtalliſirbarkeit, durch das weiße Schwefelpräcipitat, welches ihre Auflöſungen beym Stehen an der Atm., oder beym Zerſetzen durch eine andere (auf die Schwefelwaſſerſtoffſ. ſelbſt nicht zerlegend einwirkende) Säure, ſelbſt durch Schwefelwaſſerſtoffſ. bilden. Wenn man die Auflöſungen dieſer Verbindungen mit Silber, Queckſilber, Kupfer, oder mit einem anderen das Waſſer nicht zerlegenden Metalle ſchüttelt, ſo werden die letzteren in Sulfurids verwandelt und es bleibt ein ſehr wenig gefärbtes, ſtark alkaliſch reagirendes ſchwefelwaſſerſtoffſ. Salz mit wenig aufgelöſtem Schwefel zurück. Durch Auflöſen der gewöhnlichen Schwefelleber und durch Kochen von Schwefel in alkaliſchen Laugen erhält man dieſe Verbindungen unrein. — Von dem ſchwefelwaſſerſtoffſ. und von dem unterſchwefelwaſſerſtoffſ. Antimon (von Kermes und Goldſchwefel) war bereits §. 449 die Rede.

XXVII. Selenwaſſerſtoffſaure Salze. Hydroſelenate.

718. Die Selenwaſſerſtoffſ. läßt ſich nur mit Alkalien und Erden zu Salzen verbinden; denn die Oxyde der meiſten ſchweren Metalle (vielleicht mit Ausnahme des Cerer-, Zink-, Uranoxydes und des Manganprotoxyds) bilden mit dieſer Säure Waſſer, Metall und Selen. Die ſelenſauren Alkalien ſind meiſtens rothbraun (obſchon dieſe Farbe von einem Ueberſchuße an Selen herrühren kann, ſo wie die gelbe Farbe der ſchwefelwaſſerſtoffſ. Salze von einem Ueberſchuße an Schwefel) und färben die Haut gelb, roth oder ſchwarz. Die ſelenwaſſerſtoffſ. Alkalien, die ſelenwaſſerſtoffſ. Bittererde ſind im Waſſer löslich, riechen und ſchmecken wie die ſchwefelwaſſerſtoffſ. Salze; die übrigen ſelenwaſſerſtoffſ. Erden ſind im Waſſer unauflöslich. An der Atm. werden alle zerſetzt, und es ſcheidet ſich eine metalliſch glänzende Haut von Selen aus. Sie werden auf dieſelbe Art, wie die ſchwefelwaſſerſtoffſ. Salze dargeſtellt: am beſten indem man das durch Digeriren von Eiſenſelenid mit Schwefelſ. entwickelte Gas durch alkaliſche Laugen, oder durch fein vertheiltes Baryt-, Kalk- oder Bittererdehydrat leitet.

719. Selen verbindet ſich weder mit gasförmigem noch mit tropfbarem Ammoniak: aber Selenwaſſerſtoffgas und Ammoniakgas verdichten ſich wechſelſeitig zu einer blaßrothen, nicht kryſtalliniſchen Maſſe, und durch Deſtillation eines Gemenges von Calciumſelenid mit Salmiak erhält man eine rothe Flüſſigkeit von ſelenwaſſerſtoffſ. Ammoniak, welche dem Beguin'ſchen Geiſte ähnlich iſt, an der Atm. Ammoniakgas fahren läßt, und von ausgeſchiedenem Selen im conc. Zuſtande bleygrau, im verdünnten Zuſtande blaßroth und gelb durchſcheinend wird. — Das ſelenwaſſerſtoffſ. Kali und Natron erhält man durch Auflöſen der entſprechenden Selenide in Waſſer (§. 358). — Den Niederſchlag, welcher in Barytſalzlöſungen durch ſelenwaſſerſtoffſ. Kali entſteht, kann man für ſelenhältigen ſelenwaſſerſtoffſ. Baryt halten; Barytmilch wird bey gänzlich abgehaltenem Luftzutritte durch hindurch geleitetes Selenwaſſerſtoffgas zu einer ungefärbten Auflöſung von ſelenwaſſerſtoffſ. Baryt. Strontian, Kalk und Bittererde verhalten ſich gegen die Selenwaſſerſtoffſ. wie der Baryt.

In den Löſungen der Erdeſalze, der Cerer-, der Uran-, der Mangan-, der Zinkſalze entſtehen durch ſelenwaſſerſtoffſ. Ammoniak blaßrothe Niederſchläge.

XXVIII. Tellurwaſſerſtoffſaure Salze.

720. Man kennet bis jetzt bloß die Verbindungen des Tellurwaſſerſtoffgas mit Kali und mit Natron: beyde Salze werden durch Auflöſen der Legirungen des Tellurs mit Kalium oder mit Natrium erhalten, verhalten ſich den Verbindungen der genannten Alkalien mit Selenwaſſerſtoffſ. oder Schwefelwaſſerſtoffſ. ähnlich. Eine kochende conc. Aetzlauge wird durch Tellurpulver ſchön roth gefärbt, und enthält nun eine Verbindung von Telluroxyd mit Kali (tellurſ. Kali) und von tellurwaſſerſtoffſ. Kali.

XXIX. Blauſaure oder kyanwaſſerſtoffſaure Salze.

721. In den blauſauren Alkalien, welche durch Auflöſung von Metallkyaniden in Waſſer, oder durch directe Verbindung der Beſtandtheile auf naſſem Wege erhalten werden, iſt die Säure durch eine ſehr ſchwache V. an die Baſis gebunden; indem die Alkalien durch einen noch ſo großen Ueberſchuß von Blauſ. nicht neutraliſirt werden; indem die Blauſäure beynahe von allen übrigen Säuren, zum Theil ſelbſt von der Kohlenſ. ausgetrieben wird; indem ſie ohne Waſſer nicht beſtehen können, und ſelbſt bey Gegenwart von Waſſer, beſonders ſchnell in tropfb. Zuſtande bey einer dem Siedepuncte des Waſſers ſich nähernden T., in kohlenſ. Ammoniak und in eine Verbindung der Kohlenſ. mit dem Alkali des blauſ. Salzes zerfallen. Der Zutritt der Atm. beſchleunigt noch die Zerlegung, indem die Kohlenſ. der Atm. ſich mit der Baſis zu verbinden ſtrebt, und neugebildetes blauſ. Ammoniak ſich verflüchtigt. Eiſenprotoxydſalze werden dadurch weiß, Eiſenperoxydſalze braun gefällt. Der braune Niederſchlag wird blau, wenn er unter der Flüſſigkeit längere Zeit liegen bleibt, oder er löſet ſich, wenn ein Uebermaß von

blauſ. Alkali vorhanden iſt, nach einiger Zeit in demſelben zu einer gelben Flüſſigkeit auf. Mit Eiſenprotoxyde verbinden ſie ſich zu baſiſchen eiſenblauſ. Salzen, welche ſich aber nun durch Zuſatz einer neuen Menge Blauſäure vollſtändig neutraliſiren laſſen. Werden die blauſ. Alkalien, nachdem ſie vorſichtig vom Waſſer befreyet worden ſind, erhitzt, ſo werden ſie wieder zu Metallkyaniden. — Die blauſauren Erden unterſcheiden ſich von den blauſauren Alkalien vorzüglich dadurch, daß ſie durch Erhitzen bey abgehaltenem Luftzutritte nicht zu Erdemetall-Kyaniden werden, ſondern die Säure unzerſetzt oder zerſetzt fahren und die Erde zurücklaſſen.

722. Das blauſaure Ammoniak wird erhalten durch directe Verbindung von Blauſ. mit tropfb. Ammoniak, durch Fällung einer blauſ. Kalklöſung mittelſt kohlenſ. Ammoniaks, durch Deſtillation des eiſenblauſ. Ammoniaks, durch Deſtillation einer gemeinſchaftlichen Löſung von 2 Gthlen. eiſenblauſ. Kali und 3 Gthlen. Salmiak in 10 Gthlen. Waſſer, als eine ungefärbte, ſehr flüchtige, durch Geruch und Geſchmack ſeine beyden Beſtandtheile verrathende Flüſſigkeit, aus welcher Würfel, Prismen oder Dendriten kryſtalliſiren; welche ſchon bey $+30^{0}$ R. ſiedet; deren Dämpfe entzündet zu kohlenſ. Ammoniak verbrennen; welche ſich ſelbſt bey der gewöhnlichen T. ſehr ſchnell bräunt, Stickſtoffkohle abſetzt und ſich in kohlenſ. Ammoniak verwandelt. — Das blauſ. Kali, erhalten durch directe Verbindung der Beſtandtheile, durch Auflöſen von Kaliumkyanid, oder des bis zur Zerſtörung der Eiſenverbindung geglühten eiſenblauſauren Kali, oder durch Fällung des blauſ. Kalkes mittelſt kohlenſ. Kali, bildet eine ungefärbte, etwas nach Blauſ. riechende, alkaliſch reagirende, bitter ſchmeckende, beym Abdampfen in kohlenſ. Ammoniak und Kali zerfallende, daher unkryſtalliſirbare Flüſſigkeit. Das blauſ. Kali läßt ſich auch mit Alkohol verbinden. — Eben ſo verhält ſich das blauſ. Natron. — Blauſ. Baryt und Kalk erhält man bloß durch directe Verbindung der Beſtandtheile als ungefärbte Flüſſigkeiten, welche beym Abdampfen kohlenſ. Salze (nur der Baryt manchmahl einige Kryſtalle von blauſ. Baryt) fallen laſſen, welche ſelbſt durch die Kohlenſ. zerſetzt werden. — Die blauſ. Bittererde verhält ſich auf ähnliche Art. — Das blauſ.

Eiſenprotoxyd erhält man nach Robiquet durch Digeriren ganz reinen Berlinerblaues mit tropfb. Schwefelwaſſerſtoffſ., in gelben, glänzenden, kryſtalliniſchen, an der Atm. wieder blau werdenden Körnern; nach Berzelius, durch gelindes Erhitzen von eiſenblauſ. Ammoniak in einer Retorte, ſo lange ſich blauſ. Ammoniak ſublimirt, als ein graugelbes (bey nicht ganz abgehaltenem Luftzutritte etwas grünliches) Pulver, welches ſich, ohne blau zu werden, aufbewahren läßt. Das blauſ. Eiſenprotoxyd, welches von Einigen auch für Eiſenkyanid gehalten wird, verbindet ſich mit den übrigen blauſ. Salzen zu neutralen eiſenblauſauren Salzen; es wird durch verdünnte Schwefelſ. gar nicht, durch Salzſ. nur zum kleinſten Theile zerlegt; durch alkaliſche Laugen wird es aber zerſetzt: die ganze Blauſ. mit $\frac{1}{3}$ Eiſenprotoxyde bilden mit den Alkalien ein eiſenblauſ. Salz und $\frac{2}{3}$ Eiſenprotoxyd bleiben zurück.

Blauſ. Lithion und blauſ. Strontian ſind nicht unterſucht. Mit Ausnahme der Bittererde hat man bisher noch keine Erde mit der Blauſ. (ſo wenig als mit Schwefelwaſſerſtoffſ.) verbunden. Antimon-, Tellur-, Zinn-, Wismuthoxyd ſind in Verbindung mit Blauſ. ebenfalls nicht bekannt. Von den Niederſchlägen, welche durch blauſ. Alkalien in den Löſungen der Salze verſchiedener ſchwerer Metalle hervorgebracht werden, und welche eben ſo gut für unauflösliche blauſ. Salze als für Kyanide gehalten werden können, war ſchon bey den letzteren die Rede, und man wird dieſelben ſpäter vergleichungsweiſe mit den von eiſenblauſ. Alkalien hervorgebrachten Niederſchlägen zuſammengeſtellt finden. Ueber das Queckſilberkyanid, deſſen Auflöſung in Waſſer das blauſ. Queckſilber darſtellet, ſ. §. 533. — Von allen Metallen ſcheint das Palladium, oder ſein Oxyd, die nächſte V. zum Kyan oder zur Blauſäure zu haben (§. 563).

Auch das Kyan, als ſolches (nicht als Kyanwaſſerſtoffſ.), kann ſich mit den ſtärkeren Salzbaſen, nähmlich mit den Alkalien zu ſalzähnlichen Zuſammenſetzungen verbinden. Man erhält dieſe Verbindungen, indem man, nach Gay-Luſſac, Kyangas durch aufgelöſte Alkalien leitet. Das Kyangas wird von den alkaliſchen Auflöſungen abſorbirt, ohne im Anfange ihre Farbe zu ändern; allein ſpäter wird die Flüſſigkeit gelb, und zwar um ſo dunkler, je vorherrſchender das Kyan wird, ſo daß ſie am Ende (von ausgeſchiedener Stickſtoffkohle) beynahe ſchwarz ausſieht. Die Auflöſungen dieſer Kyan-Alkalien geben, nach Gay-Luſſac, durch den Geruch, durch zugeſetztes Barytwaſſer, und durch Eiſenprotoxyd-

ſalzlöſung keine Spur von Ammoniak, von Kohlenſäure oder Blauſ. zu erkennen: ſetzt man aber eine Säure zu, ſo entweicht unter Aufbrauſen kohlenſ. Gas mit blauſaurem Dampfe und in der Flüſſigkeit bleibt nebſt dem Salze, welches die zugeſetzte Säure mit der Baſis des Kyan-Alkali bildet, auch noch ein Ammoniakſalz zurück. Hat man vor dem Zuſetzen der Säure etwas von einer Eiſenperoxydſalzlöſung zugetropft, ſo entweicht mit der Kohlenſ. keine Blauſ., ſondern es fället ſich Berlinerblau. Das durch die zugeſetzte Säure aus der Verbindung mit dem Alkali getriebene Kyan und das Waſſer zerlegen ſich unter dieſen Umſtänden wechſelſeitig; der Sauerſt. des Waſſers bildet mit dem Kohlenſt. des Kyans Kohlenſ., ein Theil des Waſſerſtoffs mit dem Stickſtoffe Ammoniak, der andere mit dem noch unzerlegten Kyan Blauſäure. Dieſe Erklärung wird durch das quantitative Verhältniß der erhaltenen Producte vollkommen beſtätiget. Wenn man über dunkelroth glühende reine oder kohlenſ. Alkalien Blauſäuredampf leitet, ſo entwickelt ſich Waſſerſtoffgas, im letzten Falle auch kohlenſ. Gas, und es bleiben Kyan-Alkalien zurück: folglich iſt bey dieſer T. die V. der Alkalien zu dem Kyan nicht allein ſtärker als zu der Blauſ., ſondern auch ſtärker als die V. des Waſſerſtoffs zu dem Kyan, und jene der Kohlenſ. zu den Alkalien zuſammen genommen. Es iſt daher nicht unwahrſcheinlich, daß ſich bey dem Glühen von thieriſchen Subſtänzen mit Alkalien, anfangs vorzüglich Kyan-Alkalien bilden, welche erſt durch die Einwirkung des Eiſens und ſpäter durch die Einwirkung des Waſſers in eiſenblauſ. Alkalien umgeſtaltet werden. Ammoniak iſt zwar nicht im Stande die Blauſäure zu zerlegen: wenn man aber 2 Rthle. Kyangas und 3 Rthle. Ammoniakgas über Queckſilber zuſammentreten läßt, ſo verdichten ſie ſich und ſetzen ſich an die Wände des Glasgefäßes als eine braune, in Waſſer ſchwer losliche, Eiſenſalzlöſungen nicht blau färbende Maſſe ab. Von den nicht alkaliſchen Metalloxyden abſorbiren zwar das rothe Queckſilber- und Bleyoxyd, dann das ſchwarze Manganoxyd das Kyangas, allein dieſe Verbindungen geben beym Zuſatze einer Säure nicht dieſelben Producte, wie die Kyan-Alkalien. — Die eben angeführten Reſultate über das Verhalten des Kyans gegen Alkalien, welche aus Gay-Luſſac's Arbeiten ſich ergeben, ſind durch die neueren Unterſuchungen Vauquelin's (annal. de chim. et phys. 9. 113. und in Schweiggers J. 25. 50) wieder etwas zweifelhaft geworden; indem der Letztere fand, daß ſich bey der Einwirkung von Kyangas auf wäſſerige Alkalien, immer Ammoniak, Kohlenſ. und nicht nur Blauſ. (Kyanwaſſerſtoff.) ſondern auch eine Verbindung von Kyan mit Sauerſt. (Kyanſäure?) bildet.

Das Wenige, was man von dem Verhalten der Chlorblauſäure zu den Alkalien weiß, iſt bereits §. 235 angeführt worden.

XXX. Schwefelblauſaure Salze.

723. Durch die Schwefelblauſ. können die Alkalien vollkommen neutraliſirt werden. Die ſchwefelblauſ. Salze ſind in Waſſer und großen Theils auch in Alkohol auflöslich. Sie werden durch Schwefelſ. zerſetzt und geben ſich dann durch den charakteriſtiſchen Geruch der Schwefelblauſäuredämpfe zu erkennen. Das vorzüglichſte Reagens auf ſchwefelblauſ. Salze ſind die Eiſenperoxydſalzlöſungen, welche durch dieſelben, ſelbſt bey der größten Verdünnung mit Waſſer, blutroth gefärbt werden. Uebrigens bilden ſie in den Salzlöſungen der ſchweren Metalle verſchieden gefärbte Niederſchläge, welche man bey den einſenblauſ. Salzen zuſammengeſtellt findet, und welche Schwefelkyanmetalle zu ſeyn ſcheinen. Auch die ſchwefelblauſauren Alkalien ſcheinen beym Erhitzen in Schwefelkyanmetalle oder Metallſchwefelkyanide überzugehen (§. 237 u. 238), und können ein ziemlich anhaltendes Glühen ohne weitere Zerlegung ertragen, wenn nicht ein zugleich gegenwärtiges Metall ihnen den Schwefel entzieht. Die Bereitung des ſchwefelblauſ. Kali iſt oben §. 237 angegeben worden, die übrigen ſchwefelblauſ. Salze kann man durch Zerlegung des ſchwefelblauſ. Kali mittelſt doppelter Wahlverwandtſchaft bereiten.

724. Das ſchwefelblauſ. Ammoniak iſt an der Atm. zerfließlich und nicht kryſtalliſirbar. — Das ſchwefelblauſ. Kali iſt in Hinſicht ſeiner Kryſtallform, des Geſchmackes und der leichten Schmelzbarkeit dem Salpeter ähnlich, zerfließt aber an der Atm., verpuffet mit dem 5fachen Gewichte chlorigſ. Kali gemengt ſowohl durch einen Schlag als durch Betropfen mit conc. Schwefelſ., zerſetzt ſich im Waſſer gelöſet, ſelbſt bey abgehaltenem Luftzutritte nach und nach unter Ammoniakbildung. — Das ſchwefelblauſ. Natron kryſtalliſirt in zerfließlichen Rhomboedern; der ſchwefelblauſ. Baryt in langen, glänzenden, weißen Säulen; der ſchwefelblauſ.

Strontian in Büſcheln von langen Prismen; der ſchwefelblauſ. Kalk in Nadeln: alle drey Salze ſind zerfließlich. Die ſchwefelblauſ. Bittererde hat getrocknet ein glimmerartiges Anſehen; die ſchwefelblauſ. Alaunerde kryſtalliſirt in nicht zerfließlichen Oktaedern.

725. Das ſchwefelblauſ. Kobalt erhält man durch Zerlegung einer conc. Löſung von ſchwefelſ. Kobalt mittelſt einer Löſung von ſchwefelblauſ. Kali in Alkohol. Nachdem man die blaue Flüſſigkeit von dem gefällten Duplicatſalze abgegoſſen und concentrirt hat, ſchießen aus derſelben ſchöne blaue Säulen an, die beym Zerfließen an der Atm. erſt violett, dann roth, durch Auflöſen in Waſſer ganz entfärbt werden, aber durch Zuſatz von Alkohol ihre blaue Farbe wieder erhalten. — Das Eiſenprotoxyd löſet ſich in tropfb. Schwefelblauſ. leicht zu einer ſchwach-blaugrünen, tintenhaft ſchmeckenden, an der Atm. durch Oxydation roth werdenden, und einen gelben Ocher abſezzenden Flüſſigkeit auf: durch Abdampfen in luftleerem Raume kann dieſe Flüſſigkeit concentrirt werden; das ſchwefelblauſ. Eiſenprotoxyd iſt aber noch nicht in ſtarrer Geſtalt dargeſtellt worden. Eiſenprotoxydſalzlöſungen verändern durch zugeſetztes ſchwefelblauſ. Kali anfangs die Farbe nicht, fangen aber an der Atm. bald roth zu werden an. Friſch gefälltes Eiſenperoxyd löſet ſich ſehr leicht in tropfb. Schwefelblauſ. zu einer blutrothen Flüſſigkeit auf, welche unkryſtalliſirbar iſt, nach dem Abdampfen eine ſchwarzrothe, an der Atm. zerfließliche, auch in Alkohol auflösliche Maſſe bildet, welche als rothes Pigment eine außerordentliche Ausgiebigkeit beſitzet; daher ſchwefelblauſ. Kali eines der empfindlichſten Reagentien für Eiſen iſt: denn wenn auch das Eiſenprotoxyd nicht augenblicklich durch dasſelbe angezeigt wird, ſo erſcheint doch die rothe Färbung bey kurzem Verweilen an der Atm. (§. 239). Die rothe Auflöſung des ſchwefelblauſ. Eiſenperoxyds wird durch eine andere ſtärkere Säure und durch Goldauflöſung gelb. In einem Glaſe dem Sonnenlichte ausgeſetzt wird ſie entfärbt; auch durch ſchweflige S., durch Schwefelwaſſerſtoffſ. und ihre Salze, durch Zinnprochloridlöſung, und durch andere desoxydirende Subſtanzen verlieret ſie ihre Farbe. Das ſchwefelblauſ. Kupferprotoxyd fällt ſich beym Zuſammenkommen einer ſchwefelblauſ. Kalilöſung mit ei-

ner Kupferprotoxydſalzlöſung als eine weiße, weder in Waſſer noch in Säuren lösliche, an der Atm. erhitzt mit bläulicher Flamme verbrennende, mit chlorigſ. Kali gemengt wie ſchwefelblauſ. Kali verpuffende Maſſe, welche von tropfb. Schwefelwaſſerſtoffſ. unter Abſcheidung von Kupferſulfurid, von Aetzlaugen unter Abſcheidung von Kupferoxyd zerlegt wird. Kupferperoxydſalzlöſungen werden durch ſchwefelblauſ. Kali von neugebildetem ſchwefelblauſ. Kupferperoxyde gelbgrün gefärbt, und laſſen beym Zuſatze desoxydirendere Subſtanzen, z. B. ſchwefliger S., Zinnprochloridlöſung, von Eiſenprotoxydſalzlöſung u. dgl. m. weißes ſchwefelblauſ. Kupferprotoxyd fallen. Man erhält daher ſelbſt aus Kupferperoxydſalzlöſungen ſogleich dieſen Niederſchlag, wenn man ſie vor dem Zuſetzen des ſchwefelblauſ. Kali mit grünem Eiſenvitriole, oder mit einer andern desoxydirenden Subſtanz verſetzt. — Nur aus Queckſilberprotoxydſalzlöſungen wird durch ſchwefelblauſ. Kali weißes ſchwefelblauſ. Queckſilberprotoxyd gefällt, welches beym Erhitzen ſchon vor dem Glühen unter Entwicklung von Stickgas, Kohlenſulfurid- und Queckſilberdämpfen, und mit Zurücklaſſung graphitartiger Blättchen, dumpf verpuffet. Queckſilberperoxyd löſet ſich in tropfb. Schwefelblauſ. auf, und kryſtalliſirt beym langſamen Verdünſten der ungefärbten Auflöſung in verworrenen, ſcharf metalliſch ſchmeckenden Strahlen, welche beym Erhitzen nebſt Stickgas, Kohlenſulfurid und Queckſilber noch ein Gas mit einem eigenthümlichen Geruche (nach Berzelius Schwefelkyangas), kohlenſ. Ammoniak und etwas Zinnober geben (§. 533*). — Das ſchwefelblauſ. Silber iſt dem Silberchloride ähnlich, ſchwärzt ſich wie dieſes am Lichte, löſet ſich aber nicht in Ammoniake auf. — In der Goldauflöſung entſteht durch ſchwefelblauſ. Kali ein fleiſchfarbiger Niederſchlag, der durch Salzſ. dunkelpurpur, durch Alkalien gelb wird, in tropfb. Ammoniak und in überſchüſſigem ſchwefelblauſ. Kali löslich iſt. — Der gelblich weiße Niederſchlag, der in einer Platinauflöſung durch ſchwefelblauſ. Kali entſteht, iſt ſowohl in Säuren als in den Laugen ſalzſ. Alkalien leicht löslich, aus dieſen Löſungen durch Alkohol aber wieder fällbar.

Die rothe Löſung des ſchwefelblauſ. Eiſenperoxydes ſoll nach Grotthuß nur dann entfärbt werden, wenn die Sonnenſtrahlen durch

Glas zu derſelben gelangen; im Gegentheile ſoll die auf ſolche Art entfärbte Auflöſung ihre rothe Farbe wieder erlangen, wenn die Sonnenſtrahlen unmittelbar auf die Oberfläche der Flüſſigkeit fallen. — Die meiſten übrigen ſchwefelblauſ. Oxyde ſchwerer Metalle, z. B. des Molybdän, Chrom, Mangan, Uran, Wismuth, Zink, Bley, Zinn, Nickel, Palladium ſind in Waſſer leicht löslich, großen Theils an der Atm. zerfließlich. (Porret in Schweigg. J. 17. 258. — Grotthuß in Schweigg. J. 20. 225. — Vogel in Schweigg. J. 23. 15. — Berzelius in Schweigg. J. 31.). Ueber die ſelenblauſ. Salze ſ. Berzelius in Schweigg. J. 31. 60.

XXXI. Eiſenblauſaure Salze.

726. Die eiſenblauſauren Salze (in welchen immer 1 A. Eiſenprotoxyd und 2 A. der andern Baſis mit Blauſ. verbunden ſind, welche man ſich demnach als aus 1 A. blauſ. Eiſenprotoxyd und aus 2 A. des andern blauſ. Salzes beſtehend vorſtellen kann) werden auf verſchiedene Art bereitet. Die Auflöſung eines blauſ. Alkali nimmt beym Digeriren mit Eiſenprotoxyde etwas von dem letzteren auf, färbt ſich gelb und reagirt zwar noch alkaliſch, hat aber die Fähigkeit erlangt, ſich durch einen weiteren Zuſatz von Blauſ. neutraliſiren zu laſſen. Wird ein blauſ. Alkali mit blauſ. Eiſenprotoxyde (Eiſenprokyanide) oder mit Berlinerblau digerirt, ſo erhält man ſogleich eine Lauge von neutralem eiſenblauſ. Alkali. Daſſelbe geſchieht beym Digeriren von Berlinerblau mit einer Aetzlauge, mit Kalkmilch u. ſ. w. Auf die letzte Art verſchafft man ſich die reinen eiſenblauſ. Alkalien zum chemiſchen Gebrauche. Zur techniſchen Verwendung im Großen werden die eiſenblauſ. Alkalien durch Calciniren von thieriſchen (ſtickſtoffhältigen) Subſtanzen mit Alkalien in eiſernen Gefäßen, Auslaugen der geſchmolzenen Maſſe, Abdampfen und Reinigen durch Kryſtalliſation dargeſtellt. — Die eiſenblauſ. Alkalien und Erden unterſcheiden ſich ſehr auffallend von den blauſauren Salzen dieſer Baſen. Die erſteren ſind mehr oder weniger geſättigt gelb gefärbt, reagiren weder ſauer noch alkaliſch, laſſen ſich im waſſerfreyen und waſſerhältigen Zu-

ſtände, ohne oder mit Zutritt der Atm. unzerſetzt aufbewahren; ſie ſind wohl in Waſſer aber nicht in Alkohol auflöslich. Ohne Zutritt der Atm. erhitzt verlieren ſie anfangs ihr Waſſer, mit demſelben die gelbe Farbe, und ſind nun wahrſcheinlich Eiſenkyan-Metalle, Metall-Eiſenkyanide; dann wird bey ſteigender Hitze bloß die Verbindung des Eiſens mit der Blauſ. zerſetzt: wird nun die hinlänglich geglühte Maſſe mit Waſſer ausgekocht, ſo löſet ſich (eiſenfreyes) blauſ. Alkali auf, und es bleibt Eiſen mit dem Kohlenſtoffe ſeines zerſetzten Kyan verbunden und bedeckt zurück. Durch Glühen in Berührung mit der Atm. werden die eiſenblauſ. Alkalien wohl zerlegt, aber langſam; ſie laſſen nach dem vollſtändigen Verbrennen nichts als kohlenſ. Alkali und Eiſenoxyd zurück. In kalter conc. Schwefelſ. löſen ſich alle eiſenblauſ. Salze unter Wärmeentwicklung unzerſetzt auf: ſie ſchwellen mit Verluſt ihrer Farbe zu einer kleiſterartigen Maſſe an, und einige (die eiſenblauſ. Alkalien) löſen ſich in einer größeren Menge zugeſetzter conc. Schwefelſ. zu einer klaren Flüſſigkeit auf: aus der letzteren fällt ſich beym Zuſatze von wenig Waſſer oder beym Anziehen von Feuchtigkeit aus der Atm. eine chemiſche Verbindung von Schwefelſ. mit dem eiſenblauſ. Salze; beym Zuſatze von viel Waſſer aber zerfällt die Auflöſung in ſaures ſchwefelſ. Alkali und Eiſenblauſäure. Wird die letzte Flüſſigkeit deſtillirt, ſo geht der größte Theil der Blauſ. über (§. 234), und in der Retorte bleibt nebſt dem ſauren ſchwefelſ. Alkali neutrales blauſ. Eiſenprotoxyd (Eiſenkyanid) als eine weiße, an der Atm. allmählich blau werdende Maſſe zurück (§. 722). Erhitzte conc. Schwefelſ. und eiſenblauſ. Salze zerlegen ſich wechſelſeitig unter Entweichen von Stickgas, von ſchwefligſ. und kohlenſ. Gas und unter Ammoniakbildung. Auf gleiche Art zerſtöret conc. Salpeterſ. die eiſenblauſ. Salze. Die meiſten übrigen Säuren verhalten ſich gegen dieſe Salze, wie die verdünnte Schwefelſ., d. h. ſie verbinden ſich mit der alkaliſchen Baſis, ſcheiden blauſ. Eiſenprotoxyd mit überſchüſſiger Säure ab, welche abdeſtillirt werden kann, und einen weißen, an der Atm. blau werdenden Rückſtand von neutralem blauſ. Eiſenprotoxyde läßt. Die unauflöslichen eiſenblauſ. Salze widerſtehen der Zerlegung durch andere Säuren viel beſſer. Unter die charakteriſtiſchen Kennzeichen der eiſenblauſ. Salze gehören

die verſchieden gefärbten Niederſchläge, die ſie in den Salzauflöſungen ſchwerer Metalle hervorbringen, und vorzüglich der blaue, welcher durch dieſelben in Eiſenprotoxydſalzlöſungen entſteht.

Die Meinungen der Chemiſten über den Zuſtand, in welchem ſich das Eiſen in den eiſenblauſ. Salzen befindet, ſind eben ſo getheilt als ihre Antworten auf die Frage, ob es einen Beſtandtheil der Säure oder der Baſis des Salzes ausmachet. Nach Einigen iſt das Eiſen als Metall, nach Andern als Protoxyd darin enthalten; Einige halten es für einen Beſtandtheil der Säure, Andere für eine zweyte Baſis; Einige erklären dieſe Zuſammenſezzungen für Alkali-Metallkyanide in Verbindung mit Eiſenkyanid; Andere für Kyan-Alkalien in Verbindung mit Eiſenkyanid; wieder Andere für blauſ. Alkalien in Verbindung mit Eiſenkyanid; noch Andere für blauſ. Alkalien in Verbindung mit blauſ. Eiſenprotoxyde. Endlich behaupten auch einige Chemiſten, dieſe Verbindungen ſeyen, den Chloriden, Sulfuriden u. ſ. w. ähnlich, im waſſerfreyen Zuſtande Alkali-Metall-Kyanide mit Eiſenkyanide, im waſſerhältigen oder aufgelöſten Zuſtande aber blauſ. Alkalien mit blauſ. Eiſenprotoxyde. Dieſen verſchiedenen Anſichten zu Folge ſind die in Frage ſtehenden Salze auch mit ſehr mannigfaltigen Benennungen belegt werden: eiſenblauſ. Salze, blauſaure Eiſenalkalien, eiſenhältige blauſ. Salze, Kyanmetalle mit Kyaneiſen u. dgl. m. ſind gleichbedeutende Ausdrücke. — Da die blauſ. Salze durch die Verbindung mit dem Eiſen in ihren allgemeinſten Eigenſchaften auf eine ähnliche Art als wie durch den Schwefel verändert werden, dieſer in den ſchwefelblauſ. Salzen aber allgemein in nicht oxydirtem Zuſtande als ein Beſtandtheil der Säure angenommen wird: ſo dürfte eine ähnliche Meinung hinſichtlich des Eiſens in den eiſenblauſ. Salzen um ſo mehr zu rechtfertigen ſeyn, als ſich aus den letzteren eine Verbindung von Blauſ. mit Eiſen in jenem Verhältniſſe (mit 0,2327 Eiſen) abſcheiden läßt, wie ſie in den eiſenblauſ. Salzen vorhanden ſeyn muß, die daher mit Recht den Nahmen der Eiſenblauſäure verdienet. Nach Porret wird die Eiſenblauſäure auf zweyerley Art bereitet: entweder wird eine Löſung von eiſenblauſ. Baryt in 1800 Thln. Waſſers durch das ſtöchiometriſche Verhältniß verdünnter Schwefelſ. zerſetzt, und die ausgeſchiedene eiſenhältige Blauſäure von dem gefällten ſchwefelſ. Baryte abgegoſſen; oder es wird aus einer conc. Löſung von eiſenblauſ. Kali das Kali durch eine Auflöſung von Weinſteinſäure in Weingeiſt als Weinſtein abgeſchieden. Berzelius bereitet die

Eiſenblauſ. noch reiner, indem er Schwefelwaſſerſtoffgas durch Waſſer leitet, in welchem eiſenblauſ. Bley oder Kupfer zerrühret iſt, die noch etwas Schwefelwaſſerſtoffgas haltende Flüſſigkeit von dem ſchwarzen Niederſchlage abfiltrirt, und in der Guericke-ſchen Leere über Schwefelſ. ſchnell concentrirt, bis ſie zu einer milchweißen Maſſe erſtarret. Robiquet entzieht feinpulveri-gem reinem Berlinerblaue das Eiſen durch die concentrirteſte tropf-bare kalte Salzſ., und reinigt die zurückbleibende Eiſenblauſ. durch öfteres Waſchen mit conc. Salzſ., durch Auflöſen in Weingeiſte u. ſ. w. (Schweigg. J. 28. 110.). Die nach Berzelius bereitete Eiſenblauſ., welche aus 0,4657 Blauſ. und 0,5343 blauſ. Eiſen, oder aus 0,4657 Blauſ., 0,4577 Eiſenkyanid und 0,0766 Waſſer be-ſteht, löſet ſich in luftleerem Waſſer und Alkohol zu einer geruch- und farbenloſen Flüſſigkeit auf, welche einen angenehm ſauren, hin-tennach herben Geſchmack hat, Lakmus ſtark röthet, nicht giftig wirken ſoll; welche an der Atm. einen Stich ins Grüne bekömmt, und nebſt kleinen Kryſtallen von waſſerhältiger Eiſenblauſäure et-was Berlinerblau abſetzet; welche beym Kochen Blauſ. fahren und weißes, an der Atm. blau werdendes blauſ. Eiſenprotoxyd fallen läßt, doch ſo langſam, daß man ſie einige Zeit ohne vollſtändige Zerſetzung kochen kann. Dieſe Säure löſet kohlenſ. Salze mit Aufbrauſen auf und bildet damit eiſenblauſ. Salze. Bey der trockenen Deſtillation gibt die waſſerfreye, milchweiße Eiſenblau-ſäure zuerſt waſſerfreyen Blauſäuredampf, dann ein Gemenge von blauſ. und kohlenſ. Ammoniak, welche im Halſe der Retorte er-ſtarren. In der Retorte bleibt Eiſenbicarbonid (FeC^2 §. 501*) zurück. Da durch Baſen die Eigenſchaften der Säuren getilgt oder doch wenigſtens gemäßiget werden, die ſauren Eigenſchaften der Blauſäure aber durch die Verbindung mit dem Eiſen geſteigert werden, ſo kann man hier das Eiſen unmöglich als eine Baſis be-trachten, ſondern man muß dieſelbe als einen ſehr wirkſamen Be-ſtandtheil der Säure anſehen. Dieſer Anſicht iſt wieder die Er-ſcheinung etwas entgegen, daß eine mit Blauſ. geſättigte alkaliſche Lauge nach der Verbindung mit Eiſenprotoxyde nicht neutral er-ſcheint, ſondern einer größeren Menge Blauſ. zur Neutraliſation bedarf; ſo daß in einem neutralen eiſenblauſ. Alkali gerade ſo viel Blauſ. vorhanden iſt, als zur Neutraliſation des Alkali und des Eiſenprotoxyds erfordert wird. — Da die vom Waſſer ganz be-freyten eiſenblauſ. Salze bey der trockenen Deſtillation kein ſauer-ſtoffhältiges Product geben; ſo muß man ſich das Eiſen darin im metalliſchen Zuſtande und die waſſerfreyen eiſenblauſ. Salze als Metall-Eiſenkyanide denken. Allein dadurch iſt die Frage nicht entſchieden, ob ſie nicht im waſſerhältigen oder aufgelöſtem Zu-

ſtande aus Metalloxyde (Alkali), Eiſenoxyde und Blauſ. beſtehen. Da das Eiſen in der Eiſenblauſ. und in den aufgelöſten eiſenblauſ. Salzen weder durch Gallusſ., noch durch Schwefelwaſſerſtoffgas angezeigt wird, ſo ſollte man es auch in dieſen reguliniſch annehmen: allein metalliſches Eiſen wird von waſſerfreyer Blauſ. gar nicht und von verdünnter unter Waſſerſtoffgasentwicklung angegriffen. Dann bleibt noch der durch kein Experiment zu löſende Zweifel übrig, ob die eiſenblauſ. Salzlöſungen nicht Verbindungen von Eiſenkyanid mit blauſ. Alkalien u. ſ. w. ſind; da wir ſie ganz neutral entſtehen ſehen, wenn wir Eiſenkyanid in blauſ. Alkalien auflöſen. Da die eiſenblauſ. Alkalien in der Guericke'ſchen Leere ihr Kryſtallwaſſer ganz verlieren und dann im Verſchloſſenen für ſich geglüht kein ſauerſtoffhältiges Product, mit zugeſetztem Kupferperoxyde verbrannt keine Spur von Waſſer geben: ſo hält ſich Berzelius zu dem Schluße berechtigt, daß die ſo genannten eiſenblauſ. Alkalien ſelbſt in ihren wäſſerigen Auflöſungen als Alkalimetall-Eiſenkyanide vorhanden ſind; indem, wenn ſie durch die Auflöſung zu blauſ. Alkalien mit Eiſenoxyde geworden wären, das zerlegte Waſſer ſich nicht durch die bloße Aufhebung des Luftdruckes wieder bilden könnte, um als Waſſerdampf davon zu gehen. Dieſer Schluß wird durch die Analogie der chlor- und jodwaſſerſtoffſ. Salze nicht gerechtfertigt.

727. Das eiſenblauſaure Ammoniak, siderocyanas ammoniae, wird entweder auf die gewöhnliche Art durch Digeſtion von Berlinerblau mit tropfb. Ammoniak, oder noch reiner durch Zerlegung von eiſenblauſ. Bley mittelſt kohlenſ. Ammoniaks erhalten. Es ſchießt beym langſamen Verdünſten in gelben, glänzenden, luftbeſtändigen, waſſerfreyen, regelmäßigen Oktaedern an, welche bey der trockenen Deſtillation etwas ſublimirtes unzerlegtes Salz und Waſſer geben. Das letztere färbet ſich beym Fortſchreiten der Deſtillation von zerlegtem blauſ. Ammoniak gelb; die Maſſe in der Retorte wird grün, dann wieder gelbgrün, und iſt nun bloßes Eiſenkyanid (§. 722). Dieſes wird bey verſtärkter Hitze unter Stickgasentwicklung braun, immer dunkler, endlich ganz ſchwarz. Verſtärkt man nun die Hitze ſchnell, ſo erfolgt ein Verbrennungs-Phönomen, veranlaſſet durch die innige Verbindung des aus dem Kyan ausgeſchiedenen Kohlenſtoffes mit dem Eiſen. Das erhaltene Waſſer beträgt nicht mehr, als ſich durch die Verbindung des Sauerſt. des Eiſenoxyds mit dem Waſſerſt. der Blauſ. bilden kann: wornach

der eiſenblauſ. Ammoniak nichts anders als eine Verbindung von Blauſäure, Ammoniak und Eiſenoxyd ſeyn kann. Beym Stehen an der Atm., ſchneller beym Kochen der Auflöſung dieſes Salzes, verflüchtigt ſich etwas blauſ. Ammoniak, und es bildet ſich in eben demſelben Verhältniſſe ein weißer, an der Atm. blau werdender Niederſchlag von blauſ. Eiſenprotoxyde (oder Eiſenprokyanide).

Das Berlinerblau wird ſelbſt durch ein Uebermaß von Ammoniak nicht ganz zerlegt, ſondern die zurückbleibende graubraune Maſſe gibt nach dem Behandeln mit Salzſ. wieder Berlinerblau.

728. Das eiſenblauſaure Kali, siderocyanas lixivae, $\dot{K}^2 \dot{Fe} \bar{P}^3 = 259{,}9$. $0{,}1654\ Fe + 0{,}4468\ K + 0{,}3878\ P$ oder $0{,}1285\ Fe + 0{,}3711\ K + 0{,}3712\ AC^2 + 0{,}1282\ Aq$. kryſtalliſiret in hellcitronengelben, oder topasgelben, biegſamen, rechtwinklichen, 4ſeitigen Tafeln, welche gegen das Licht gehalten grünlich erſcheinen, ein ſp. G. = 1,883, einen ſalzigen, kühlenden, nicht unangenehmen Geſchmack haben, und, nach Grotthuß's Verſuchen an Hunden, nicht giftig wirken. Die Kryſtalle verwittern an der Atmosphäre bey + 30° R., in der Guericke'ſchen Leere bey jeder Temperatur, verlieren ihr ganzes Waſſer, damit Farbe und Durchſichtigkeit; aber erſt mit dem Anfange der Rothglühhitze durch Schmelzen ihre Form. 100 Gthle. Waſſer löſen bey + 10° R. 28 Gthle., bey + 75° R. aber 91 Gthle. dieſes Salzes auf; durch Erwärmen über + 75° R. hinaus, ſcheint ſich die auflöſende Kraft des Waſſers gegen dasſelbe nicht zu vermehren. Das Salz iſt nicht in Alkohol löslich; im Gegentheile ſchlägt dieſer aus der concent. wäſſerigen Löſung (welche durch längeres Stehen an der Atm. häufig etwas alkaliſch wird) das eiſenblauſ. Kali in ſilberfärbigen Schuppen nieder. Durch Kochen der wäſſerigen Löſung des eiſenblauſ. Kali über rothem Queckſilberoxyde erhält man eine Löſung von blauſ. Queckſilber, indem ſich Eiſenperoxyd nebſt etwas metalliſchem Queckſilber fället.

Das Waſſer, welches die Kryſtalle des eiſenblauſ. Kali beym vollſtändigen Verwittern verlieren, beträgt 0,1282, und dieſes iſt gerade ſo viel, daß durch ſeine Zerlegung das Kalium und Eiſen in Kali und Eiſenprotoxyd, ſo wie das Kyan in Blauſäure umgeſtaltet werden kann. — Wenn man eine Löſung dieſes Salzes durch ſo viel Schwefelſ. oder Salzſ. zerſetzt, als das darin ent-

haltene Kali zur Sättigung bedarf, und die ausgeſchiedene Blauſ. abdeſtillirt, ſo zeigt ſich in der Löſung des zurückbleibenden Duplicat- oder Digeſtivſalzes ein weißer Niederſchlag von ſo genanntem blauſ. Eiſenprotoxyde, welcher an der Atm. zu Berlinerblau wird. Daſſelbe erfolgt auch zum Theil, wenn die Auflöſung des eiſenblauſ. Kali in andere ſaure Flüſſigkeiten gebracht wird; daher dieſe ſich nach einiger Zeit blau färben, wenn ſie auch vor dem Zuſatze des eiſenblauſ. Kali kein Eiſen enthielten. Da überdieß das in dem eiſenblauſ. Kali enthaltene Eiſen immer mit niederfällt, wenn durch dieſes Reagens das Eiſenperoxyd aus ſeinen Auflöſungen als Berlinerblau niedergeſchlagen wird, ſo muß bey quantitativen Analyſen immer $\frac{1}{3}$ des ganzen erhaltenen Eiſenoxyds auf Rechnung dieſes Zuganges abgezogen werden.

Reines eiſenblauſ. Kali wird bereitet, wenn man einer kochenden reinen Aetzkalilauge ſo lange feinpulveriges Berlinerblau, welches durch Waſchen mit heißem Waſſer und mit Salzſ. gut gereinigt worden iſt, zuſetzet, als dieſes noch entfärbt wird, und bis die Lauge neutral geworden iſt; wenn man die gelbe filtrirte Flüſſigkeit, die Macquer'ſche Blutlauge, nach gehöriger Concentration durch Abdampfen kryſtalliſiren läßt. Bey Anwendung des verkäuflichen Berlinerblaus iſt in der Macquer'ſchen Blutlauge nebſt Alaunerde öfters eine braune, aus zerlegtem oder modificirtem Kyan beſtehende Subſtanz zugegen, welche nicht allein ſelbſt unkryſtalliſirbar zurückbleibt, ſondern auch das Anſchießen von regelmäßigen Kryſtallen hindert, und dieſe an der Atm. nach einiger Zeit braun färbt. Um das Salz davon zu reinigen, wird es in einer Retorte geſchmolzen, in Waſſer wieder aufgelöſet, durch Filtriren von der zurückbleibenden kohligen eiſenhältigen Maſſe getrennt, und, falls es alkaliſch geworden iſt, durch Alkohol, der mit conc. Eſſigſ. verſetzt iſt, präcipitirt.

Zum Behufe der Berlinerblau-Fabrication wird das eiſenblauſ. Kali im Großen auf folgende Art bereitet. Allerley ſtickſtoffhältige Subſtanzen, vorzüglich ſchmelzbare thieriſche Abfälle, z. B. geronnenes Blut, Hörner, Klauen, Leder u. dgl. m., oder auch thieriſche Kohlen, werden mit Pottaſche in einem birnförmigen gußeiſernen Keſſel ſo lange geglüht, bis die Flamme der brennenden Maſſe beynahe verlöſchen will, und die letztere breyartig geſchmolzen iſt. Die nach dem Schmelzen ausgeſchöpfte und nach dem Erkalten gelbgrün ausſehende Maſſe wird mit heißem Waſſer ausgelaugt. Dieſe Auflöſung, oder die ſo genannte gemeine Blutlauge, enthält nebſt dem eiſenblauſ. Kali auch alle in der Pottaſche vorhandenen auflöslichen Salze, als: kohlenſ., ſchwefelſ., ſalzſ. Kali u. a. m.; dann noch einige durch das Verbrennen der thieri-

ſchen Stoffe entſtandene Salze, als: einfaches blauſ. Kali, ſchwefelblauſ. und ſchwefelwaſſerſtoffſ. Kali, phosphorſ. Kali und etwas phosphorſ. Kalk; endlich noch jenes zerſetzte oder modificirte Kyan, in einer nicht ausgemittelten Verbindung, als eine grünbraune, unkryſtalliſirbare, efflorescirende Subſtanz. Von den fremden Salzen wird das eiſenblauſ. Kali durch wiederhohltes Kryſtalliſiren gereinigt. Die grünbraune Subſtanz bleibt in der letzten Mutterlauge mit einer butterähnlichen Conſiſtenz zurück. Man bringt ſie am beſten zu Gute, wenn man ſie trocken in einem gut zugedeckten Tiegel ſo lange erhitzt, als noch der Geruch nach Ammoniak bemerkt wird: beym Wiederauflöſen in Waſſer bleibt viel gekohltes Eiſen zurück, und durch Kryſtalliſiren erhält man aus der Auflöſung noch viel eiſenblauſaures Kali. Die eiſernen, dickbödigen Schmelzkeſſel werden häufig zerfreſſen, weil ſie den größten Theil des zur Bildung des eiſenblauſ. Kali nothwendigen Eiſens hergeben müſſen: um das Zugrundegehen der Keſſel zu verzögern und die Bildung des eiſenblauſ. Salzes zu begünſtigen, ſetzet man dem zu ſchmelzenden Gemenge aus Pottaſche und thieriſchen Abfällen auch Eiſenſpäne zu. Von der Dauer und Heftigkeit des Feuers beym Schmelzen hängt großen Theils die Ausbeute an eiſenblauſ. Kali ab: ſchmelzt man zu wenig, ſo erzeugt ſich viel von jener braungrünen unkryſtalliſirbaren Subſtanz; ſchmelzt man zu viel, ſo wird das gebildete eiſenblauſ. Kali wieder zerſtöret, und blauſ. Kali, Kalikyanid, gebildet.

Von einer wäſſerigen Löſung des eiſenblauſ. Kali wird eine gewiſſe Menge durchgeleitetes, ſalzſäurefreyes Chlorgas abſorbirt. Das abſorbirte Chlor verwandelt ſich durch den Waſſerſtoff des zerlegten Waſſers in Salzſ., welche ſich mit einem Theile Kali zu ſalzſ. Kali verbindet, und dadurch einen entſprechenden Theil Blauſ. in Freyheit ſetzet. Der Sauerſt. des zerlegten Waſſers reicht gerade hin, das in der eiſenblauſ. Kalilöſung angenommene Eiſenprotoxyd in Eiſenperoxyd zu verwandeln. Das letztere, welches mehr Blauſ. zur Sättigung bedarf, als das erſtere, verbindet ſich mit der durch die Salzſ. von dem Kali geſchiedenen Blauſ. zu blauſ. Eiſenperoxyde. Es entſtehet alſo hier nebſt dem ſalzſ. Kali eiſenblauſ. Kali, welches aber ein geringeres Verhältniß von blauſ. Kali, dafür aber ſtatt blauſ. Eiſenprotoxyds blauſ. Eiſenperoxyd enthält. Durch dieſe Veränderung wird die weingelbe Flüſſigkeit roth gefärbt, und verliert die Eigenſchaft, in Eiſenperoxydſalzlöſung einen blauen Niederſchlag zu verurſachen. Sobald dieſe Veränderung eingetreten iſt, muß mit dem Durchleiten von Chlorgas innegehalten, die filtrirte Flüſſigkeit abgeraucht, und ſo oft ſich Berlinerblau abſetzet, wieder filtrirt, dann in einem hohen Glasgefäße dem langſamen Verdünſten über-

laſſen werden. Es ſchießen metalliſchglänzende, zwiſchen gelb und roth ſpielende Nadeln an, welche, nach dem Reinigen durch Auspreſſen zwiſchen Fließpapier und durch wiederhohltes Umkryſtalliſiren, als große, glänzende, durchſichtige, lebhaft morgenrothe, geſchobene 4ſeitige Säulen erſcheinen. Aus der letzten Mutterlauge ſchießen Digeſtivſalzkryſtalle an. Die eben beſchriebenen morgenrothen Kryſtalle, welche L. Gmelin's rothes eiſenblauſ. Kali, oder rothes Kalium-Eiſenkyanid $3K + 2Fe + 6AC^2$ $0{,}359\,K + 0{,}165\,Fe + 0{,}476\,AC^2$ darſtellen, geben nach dem Zerreiben ein gelbes Pulver, löſen ſich in 3,8 Thlen. kalten, in weniger heißen Waſſers, ſind in Alkohol nicht auflöslich. Die concent. wäſſerige Löſung, welche weder ſauer noch alkaliſch reagirt, ſchwach zuſammenziehend und ſalzig ſchmeckt, iſt rothbraun, wird durch Verdünnen gelb, und iſt im Stande eine große Menge Waſſers noch merklich gelb zu färben. Durch Kochen der Auflöſung wird nur ſehr wenig von dem Salze in gewöhnliches eiſenblauſ. Kali verwandelt. Die Kryſtalle enthalten kein Kryſtallwaſſer, verkniſtern lebhaft beym Erhitzen, werden bey ſtärkerem Erhitzen in einer Retorte, unter Entwicklung von Kyangas und Stickgas, in ein zurückbleibendes Gemenge von gewöhnlichem eiſenbl. Kali und etwas Eiſencarbonid zerſetzt, enthalten alſo weder Sauerſt. noch Waſſerſt., und ſind deswegen für Kalium-Eiſenperkyanid anzuſehen. In der Flamme eines Lichtes brennt das pulverige Salz lebhaft und ſprühet kniſternde Eiſenfunken umher. Leitet man durch die wäſſerige Löſung des rothen eiſenblauſ. Kali ein Uebermaß von Chlorgas, ſo fällt ſich grünes chlorblauſ. Eiſen, und in der Flüſſigkeit bleibt bloß ſalzſ. Kali gelöſet. In Salpeterſ. löſet ſich dieſes Salz mit dunkelbrauner Farbe und mit Abſcheidung von Salpeter auf. In conc. Salzſ. zergehen die Kryſtalle zu einem gelben Pulver, löſen ſich aber nur wenig auf. Durch Schwefelwaſſerſtoffgas wird die Auflöſung zu gewöhnlichem eiſenblauſ. Kali zurückgeführt. Das charakteriſtiſche Merkmahl dieſes Salzes beſtehet aber darin, daß es in Eiſenperoxydſalzlöſungen gar keine Trübung veranlaſſet, in Eiſenprotoxydſalzlöſung aber ſogleich das ſchönſte Berlinerblau präcipitirt. Durch dieſes Salz wird die geringſte Spur von Eiſenprotoxyd in irgend einer Eiſenperoxydlöſung angezeigt. Die übrigen rothen eiſenblauſ. Alkalien ſcheinen insgeſammt leicht löslich zu ſeyn, ſind aber noch nicht weiter unterſucht. In den Salzauflöſungen ſchwerer Metalle bewirkt rothes eiſenblauſ. Kali verſchieden gefärbte Niederſchläge, welche man am Ende dieſer Abhandlung von den blauſ. Salzen zuſammengeſtellt findet. Durch Zerlegung der in einer ſalpeterſ. Bleyſalzlöſung durch Verſetzen mit rothem eiſenblauſ. Kali ſich

bildenden rothbraunen Kryſtalle mittelſt verdünnter Schwefelſ., ſchied Gmelin die rothe Eiſenblauſäure ab. (L. Gmelin, in Schweigg. J. 34. 325).

729. Das eiſenblauſaure Natron, siderocyanas sodae, bildet lange, ſtrohgelbe, durchſcheinende prismatiſche Nadeln, verliert durch Verwittern an der Atm. 0,375 Kryſtallwaſſer. — Die kleinen, gelben, rhomboidalen Prismen des eiſenblauſ. Baryt's brauchen 1920 Thle. kaltes und 100 Thle. ſiedendes Waſſer zur Löſung, können durch Zerlegung von eiſenblauſ. Kali mittelſt ſalzſ. Baryt's bey der Siedehitze erhalten werden. — Der eiſenblauſ. Strontian iſt in 4 Thlen. Waſſer löslich, ſchwierig zu kryſtalliſiren. — Die bis zur dünnen Syrupsconſiſtenz abgedampfte Löſung des eiſenblauſ. Kalkes 0,1615 Ca + 0,1058 Fe + 0,3327 AC^2 + 0,4000 Aq ſchießt nach einiger Zeit in großen, blaßgelben, geſchobenen vierſeitigen Prismen an. Von den 0,40 Kryſtallwaſſer welches ſie enthalten, laſſen ſie nur 0,395 beym mäßigen Erhitzen, das übrige erſt bey der Zerſtöruug des Salzes durch Glühen fahren. Durch Zerlegung dieſes Salzes mittelſt kohlenſl. Kali erhält man ſehr reines eiſenblauſ. Kali.

730. Die eiſenblauſ. Erden unterſcheiden ſich von den eiſenblauſ. Alkalien vorzüglich dadurch, daß ſie durch Glühen, ſelbſt ohne Zutritt der Atm. ganz zerſtöret werden. — Die gelbe Flüſſigkeit, welche man durch Kochen von Waſſer über einem Gemenge von reiner Bittererde und Berlinerblau erhält, hinterläßt nach dem Abdampfen bis zur Trockene eine gelbe, zerfließliche Salzmaſſe. — Die eiſenblauſ. Süßerde wird durch Digeriren von eiſenblauſ. Bley mit einer Lauge von ſchwefelſ. Süßerde erhalten. Die Auflöſung trocknet zu einem durchſichtigen, vor der völligen Zerſetzung gewöhnlich etwas bläulichen Firniſſe ein. — Friſchgefällte Alaunerde wird von der tropfb. Eiſenblauſ. aufgelöſet; durch Zerſetzung des eiſenblauſ. Bleyes mittelſt ſchwefelſ. Alaunerde erhält man aber keine eiſenblauſ. Alaunerde.

731. Die Niederſchläge welche in den Salzauflöſungen ſchwerer Metalle durch die Löſung des eiſenblauſ. Kali (Blutlauge) hervorgebracht werden, ſind eben ſo wahrſcheinlich Metall-Eiſenkyanide, wie die durch Schwefelwaſſerſtoffgas und durch

ſchwefelwaſſerſtoffſ. Salze in denſelben Metallauflöſungen hervorgebrachten Niederſchläge größten Theils Sulfuride ſind. Wenn alſo eine Metallſalzlöſung, z. B. ſchwefelſ. Kupferoxyd, mit der Löſung des eiſenblauſ. Kali zuſammenkömmt, ſo verbindet ſich der Sauerſt. des Kupferoxyds mit dem Waſſerſt. der Blauſ. (Kyanwaſſerſtoffſ.), das Kyan ſammt dem Eiſen tritt mit dem reducirten Kupfer zu Kupfer-Eiſenkyanid in Verbindung. Nur die Oxyde ſolcher Metalle, welche ſich gegen die Säuren als Salzbaſen verhalten, zerlegen das eiſenblauſ. Kali auf die genannte Art, und bilden damit Niederſchläge: die Metalloxyde von ſaurer Natur, z. B. die Molybdänſ., Wolframſ., Arſenikſ., Antimonſ. u. dgl. m., verändern die Blutlauge nicht; ja ſelbſt ſchon jene Oxyde, welche den Uebergang von den baſiſchen zu den ſauren machen, z. B. Gold-, Platin-, Rhodium-, Iridium- und Tellur-Oxyd, werden aus ihren ſauren Auflöſungen durch Blutlauge nicht gefällt. Niederſchläge, welche in den meiſten Salzlöſungen ſchwerer Metalle durch Blutlauge hervorgebracht werden, zeichnen ſich noch mehr, als die durch Schwefelwaſſerſtoffſ. Alkalien bewirkten Niederſchläge aus: daher gehöret Blutlauge unter die vorzüglichſten Reagentien auf Metalle in ihren auflöslichen Salzverbindungen. Die Farbe dieſer Niederſchläge (welche durch Digeſtion mit einer Aetzlauge zerſtört wird, indem ſich wieder eine Auflöſung von eiſenblauſ. Alkali bildet und Metalloxyd zurückbleibt) findet man am Ende dieſer Abhandlung über die blauſ. Salze zuſammengeſtellt. Nur von einigen dieſer Niederſchläge muß hier noch insbeſondere gehandelt werden: nähmlich vom Berlinerblau und vom Hattchettbraun.

732. Das reine Berlinerblau iſt eiſenblauſ. Eiſenperoxyd, oder eine Verbindung von Eiſenprokyanid mit Eiſenperkyanid. Um es zu bereiten, wird die Auflöſung eines Eiſenperoxydſalzes, am beſten des ſalpeterſ. Eiſenperoxyd's, durch ein reines eiſenblauſ. Alkali, am gewöhnlichſten durch eiſenblauſ. Kali gefällt, der entſtandene ſchön dunkelblaue Niederſchlag gut ausgeſüßt und im Schatten getrocknet. — Das reine Berlinerblau iſt viel ſchwerer als Waſſer, ohne Geruch und ohne Geſchmack, aber von einer blauen Farbe, welche jener der beſten Indigſorten ſowohl an Schönheit als an Intenſität,

und daraus folgendem Kupferglanze, nicht nachſteht. Es iſt ſpröde und hat einen muſcheligen, ſchwach glänzenden Bruch. In Waſſer, Alkohol, Aether, in Oehlen und verdünnten Säuren iſt es unauflöslich, übet aber eine große Anziehung gegen Waſſerdämpfe aus, iſt daher ſehr ſtark hygroſkopiſch. Nebſt dieſem hygroſkopiſchen enthält es auch noch chemiſch gebundenes Waſſer, oder es iſt ein Hydrat: von dieſem chemiſch gebundenen Waſſer leitet Robiquet deſſen blaue Farbe ab, welche verſchwindet, wenn ihm dasſelbe durch andere Subſtanzen, z. B. durch conc. Schwefelſ. u. dgl. m. entzogen wird. An der Atm. färbt es ſich nach längerer Zeit grün, wahrſcheinlich weil etwas Blauſ. zerſtöret und Eiſenoxydhydrat gebildet wird. Es kann eine Hitze von + 120° R. ohne Zerlegung ertragen; bey ſtärkerer Erhitzung in einer Retorte gibt es Waſſer, blauſ. und kohlenſ. Ammoniak; die Maſſe in der Retorte wird ſchwarz und geräth, wenn ſie zu glühen anfängt, plötzlich in ein lebhaftes Verbrennen, nach welchem Eiſencarbonid $FeC^{1\frac{1}{2}}$ zurückbleibt, (§. 501*). Gut getrocknetes Berlinerblau verbrennet, in Berührung mit der Atm. entzündet, wie Schwamm, entwickelt dabey kohlenſ. Ammoniak, und hinterläßt zuletzt nichts als 0,6014 Eiſenoxyd. — Durch ätzende Alkalien und durch Bittererde, ſo wie durch kohlenſl. Kali und Natron, wird das Berlinerblau auf trocknem und auf naſſem Wege zerſtöret, indem ſich die Eiſenblauſ. mit dem Alkali oder mit der Bittererde verbindet (worauf ſich die oben angegebene Bereitungsart der Macquer'ſchen Blutlauge gründet) und das Eiſenperoxyd als eine braune Maſſe zurückläßt. Aus dieſer Urſache vertragen die mit Berlinerblau gefärbten Zeuge die Seife nicht. Beſſer wiederſteht dieſes Pigment den Säuren: in verdünnter Schwefelſ. läßt es ſich ohne Zerlegung vertheilen; in conc. Schwefelſ. verliert es ſogleich ſeine Farbe (durch Waſſerentziehung), erhält ſie aber wieder, wenn es, ſelbſt in verſchloſſenen Gefäßen mit ausgekochtem, d. h. luftleerem Waſſer, in Berührung gebracht wird. Durch Erhitzen mit conc. Schwefelſ. und Salpeterſ. wird es eben ſo wie die übrigen eiſenblauſ. Salze zerſtöret. Ein geringes Verhältniß von Salzſ. äußert bey der gewöhnlichen T. der Atm. keine Einwirkung auf das Berlinerblau; beym Erhitzen verſchwindet anfangs die blaue Farbe, erſcheint aber bald

wieder: die Salzſ. färbt ſich von dem aufgenommenen Eiſen etwas gelb, und das ſo behandelte Berlinerblau iſt leichter, zerreiblicher, ſchöner und lebhafter, aber weniger dunkelblau gefärbt. Durch Schütteln mit einem großen Verhältniſſe höchſt conc. Salzſ. nimmt dieſe das Eiſenperoxyd auf und läßt eine Maſſe zurück, welche in Alkohol löslich iſt, und aus dieſer Löſung als Eiſenblauſ. kryſtalliſirt (§. 726*). Durch Chlor wird das Berlinerblau ſogleich grün, erhält aber durch desoxydirende Subſtanzen ſeine blaue Farbe ſogleich wieder. Läßt man durch Berlinerblau, welches in Waſſer zerrühret iſt, Schwefelwaſſerſtoffgas ſtrömen, oder ſtellet man Zinn- oder Eiſenſtäbe hinein, ſo wird es in Kurzem weiß, erhält aber durch Oxydation an der Atm. oder mittelſt anderer ſauerſtoffreicher Körper ſeine vorige Bläue. Auch durch Behandeln mit ſalzſ. Zinnprotoxyde oder mit grünem Eiſenvitriole, wird ſeine Farbe weniger lebhaft.

Bey der oben angegebenen Bereitung des Berlinerblaues verbindet ſich die Eiſenblauſ. des eiſenblauſ. Kali mit dem Eiſenperoxyde des rothen Eiſenvitriols zu unauflöslichem Berlinerblau, die Schwefelſ. des Eiſenvitriols mit dem Kali des eiſenblauſ. Kali zu aufgelöſt bleibendem Duplicatſalze. Das letztere muß durch ſorgfältiges Ausſüßen von dem Berlinerblaue ganz weggeſchaft werden. Iſt das Eiſen in der Auflöſung als Protoxyd enthalten, ſo entſteht ſelbſt mit dem reinſten eiſenblauſ. Kali kein blauer, ſondern (vorzüglich bey einem Ueberſchuße des eiſenblauſ. Kali) ein weißer Niederſchlag, der noch eine bedeutende Menge Kali als Beſtandtheil enthält, von dem er ſich durch Ausſüßen erſt dann befreyen läßt, wenn er durch Einſaugen von Sauerſt. an der Atm. blau geworden iſt. Das Berlinerblau, welches durch Oxydation des eben genannten weißen Niederſchlages an der Atm. entſteht, ſo wie jenes, welches durch Schwefelwaſſerſtoffgas entfärbt, dann nach dem Auswaſchen, an der Atm. wieder blau geworden iſt (nach Berzelius baſiſches Berlinerblau), unterſcheidet ſich von dem gewöhnlichen Berlinerblaue vorzüglich dadurch, daß es in reinem Waſſer vollkommen auflöslich, in ſalzhältigem Waſſer aber ganz unauflöslich iſt (weßwegen man es mit Salmiaklauge abſüßen muß); daß es an der Atm. zu einer zuſammenhängenden Maſſe mit einer glänzenden Oberfläche eintrocknet, und nach öfters wiederhohltem Eintrocknen oder Kochen noch immer in Waſſer auflöslich bleibt; daß es bey abgeſperrtem Luftzutritte erhitzt zu Eiſenkyanide wird; daß es nicht durch Alkohol, wohl aber durch Säuren

ren und Salze aus ſeiner wäſſerigen Löſung gefällt wird, aber ſich dann in reinem Waſſer wieder auflöſet, wodurch es ſich vorzüglich als Laſierfarbe eignet; daß die blaue Löſung in reinem Waſſer von durchſtrömendem Schwefelwaſſerſtoffgas ſchwarz wird, aber keine freye Eiſenblauſ. (ſo wie das Waſſer, in welchem zerrührtes gewöhnliches Berlinerblau auf gleiche Art behandelt worden iſt) enthält. — Iſt in der mittelſt eiſenblauſ. Kali gefällten Eiſenauflöſung Protoxyd und Peroxyd vorhanden, ſo entſteht ein lichtblauer erſt nach längerer Berührung mit der Atm. dunkelblau werdender Niederſchlag. Iſt das zur Fällung des Eiſenperoxydſalzes verwendete eiſenblauſ. Kali nicht rein, iſt es z. B. gewöhnliche Blutlauge; ſo hat das nebſt dem eiſenblauſ. Kali darin enthaltene blauſ. Kali, kohlenſ. Kali, ſchwefelwaſſerſtoffſ. Kali einen großen Einfluß auf die Farbe des Niederſchlages; denn durch das blauſ. Kali wird bloß braunes Eiſenperoxyd ohne eine Spur von Berlinerblau gefällt, und das letztere entſteht erſt, wenn die Flüſſigkeit länger über dem braunen Niederſchlage ſtehet; durch freyes oder kohlenſ. Kali wird ebenfalls braunes Eiſenoxyd oder kohlenſ. Eiſen, durch ſchwefelwaſſerſtoffſ. Kali aber ſchwarzes ſchwefelwaſſerſtoffſ. Eiſen gefällt. Da nun zur Fabrication des gewöhnlichen Berlinerblaues bloß die gemeine Blutlauge und grüner Eiſenvitriol (ſchwefelſ. Eiſenprotoxyd) angewendet werden: ſo muß die Löſung des letzteren mit dem doppelten, ja mit dem 4fachen Gewichte Alaun verſetzt werden, welcher durch ſeine Säure das freye Kali der Blutlauge neutraliſirt, das kohlenſ., blauſ. und ſchwefelwaſſerſtoffſ. Kali aber zerſetzt. Enthält die Blutlauge auch Kalikyanid, ſo befördert die Säure des Alauns die Bildung des Berlinerblaues auf die §. 722* angezeigte Art. Sind durch den Alaun auf die angegebene Art die fremden Salze der Blutlauge unſchädlich gemacht worden, ſo bleibt zur Zerſetzung des ſchwefelſ. Eiſens bloß das eiſenblauſ. Kali übrig. Der Alaun läßt freylich, indem er durch ſeine Säure die oben angeführten Wirkungen leiſtet, ſeine Erde mit fallen: allein da dieſe ungefärbt iſt, ſo macht ſie das Berlinerblau wohl im geraden Verhältniſſe ihrer Menge lichter, thut aber der Schönheit ſeiner Farbe ſonſt keinen Eintrag. Will man mit gemeiner Blutlauge ein ſehr dunkles Berlinerblau bereiten, ſo muß man der Eiſenauflöſung ſtatt des Alauns, ein entſprechendes Verhältniß Schwefelſ. oder Salzſ. zuſetzen, oder das bereits präcipitirte Berlinerblau mit Salzſ. waſchen. Des Zuſatzes von Alaun oder von Säure ungeachtet ſieht der Niederſchlag anfangs mehr grau als blau aus, und wird erſt durch Stehen, Ruhren, Schütteln, Schöpfen u. dgl. in Berührung mit der Atm. blau. Iſt der Niederſchlag blau geworden, ſo läßt man denſelben in Tonnen ſich ſetzen, wäſcht

ihn einige Mahl mit Waſſer, bringt ihn auf Seihetücher, preßt ihn, wenn er eine gewiſſe Conſiſtenz erlangt hat, zerſchneidet ihn dann in Stücke, und läßt dieſe an luftigen Orten gut trocknen. Das in der Mutterlauge zurückbleibende Duplicatſalz konnte wegen ſeiner großen Verdünnung bisher noch nicht zu Gute gebracht werden. Das reine eiſenblauſ. Eiſenperoxyd heißt im Handel Pariſerblau, die nach der eben beſchriebenen Art verfertigte, durch eiſenblauſ. Eiſenperoxyd gefärbte Alaunerde aber Berlinerblau. Das ſchönſte Pariſerblau als Mahlerfarbe erhält man durch Fällung des ſalpeterſ. Eiſenperoxyds mittelſt eiſenblauſ. Kali.

Das Berlinerblau wurde im Jahre 1710 von dem Berliner Fabrikanten Diesbach zufällig entdeckt, als er eine gemeinſchaftliche Auflöſung von Cochenille, Alaun und Eiſenvitriol durch Pottaſche fällte, über welcher der Chemiſt Dippel öfters brenzliches thieriſches Oehl abgezogen hatte, und welche darauf neuerdings calcinirt worden war. Woodward in London machte zuerſt die Bereitungsart des Berlinerblaues im Großen bekannt.

733. Hattchettbraun iſt eiſenblauſ. Kupferoxyd oder Kupfer-Eiſenkyanid. Man erhält dieſe ſehr brauchbare und dauerhafte Mahlerfarbe am ſchönſten, wenn man eiſenfreyes ſalpeterſ. Kupfer durch eiſenblauſ. Kalk oder durch ganz reines eiſenblauſ. Kali präcipitirt. Das eiſenblauſ. Kupfer wird von kalter conc. Schwefelſ. weiß, aber beym Verdünnen mit Waſſer wieder rothbraun, widerſteht der Einwirkung verdünnter Säuren, wird aber von Ammoniak zum Theil, von Aetzkali und Natron ganz zerlegt. Wegen der gänzlichen Unauflöslichkeit des eiſenblauſ. Kupfers in Waſſer, iſt eiſenblauſ. Kali das empfindlichſte Reagens auf Kupfer (§. 513).

Einige andere metallblauſauren Salze.

Das Eiſenprotoxyd oder Eiſenkyanid iſt nicht der einzige Körper, der durch ſein Hinzukommen den blauſ. Salzen mehr Beſtändigkeit und andere weſentliche Eigenſchaften ertheilen kann: ſondern durch die Verbindung mit Mangan-, Kobalt-, Zink-, Kupfer-, Queckſilber-, Silber-, Gold-, Platin-, Palladium-Oxyd oder Kyanid werden die blauſ. Alkalien auf eine ähnliche Art verändert.

Das manganblauſ. Kali erhält man, wenn man den in ſchwefelſ. Manganlöſung durch blauſ. Kali entſtandenen Niederſchlag mit einer Löſung von blauſ. Kali digerirt, als eine röthliche Flüſſigkeit, aus welcher beym vorſichtigen Abdampfen rothbraune Nadeln anſchießen: dieſe ſowohl als die Flüſſigkeit werden an der

Atm. ſehr ſchnell zerſetzt indem ſchwarzes Manganperoxydhydrat ausgeſchieden wird.

Das nach einer ähnlichen Methode dargeſtellte kobaltblauſ. Kali kann in blaßgelben, in Hinſicht der Form jenen des rothen eiſenblauſ. Kali ähnlichen Kryſtallen dargeſtellt werden, welche beym Erhitzen verkniſtern und bey ſtärkerer Hitze zu einer dunkel-olivengrünen Flüſſigkeit ſchmelzen.

Das zinkblauſaure Kali, auf ähnliche Art bereitet, bildet farbenloſe, durchſichtige, ſehr große, regelmäßige Oktaeder, welche verkniſtern und bey ſtärkerem Feuer zu einer ungefärbten, durchſichtigen Flüſſigkeit ſchmelzen.

Das kupferblauſaure Kali, durch Schütteln von Kupferkyanid mit blauſ. Kalilöſung dargeſtellt, kryſtalliſirt aus der gelblichen Flüſſigkeit in kleinen, gelben, durchſichtigen Prismen, welche bitter metalliſch ſchmecken, durch Alkalien nicht verändert, durch Säuren aber zerſetzt werden; indem ein kleines Verhältniß der letztern aus der Löſung dieſes Salzes Kupferkyanid fället, ein großes Verhältniß oder das Kupferoxyd ganz auflöſet. Zinn- und Eiſenperoxydſalze ſchlagen daraus Kupferkyanid nieder, welches mit Zinn- oder Eiſenperoxyde gemengt iſt.

Eine Auflöſung von Nickelkyanid in tropfb. blauſ. Kali kryſtalliſirt in honiggelben, durchſichtigen Rhomben von nickelblauſ. Kali, welche bey + 80° R. viel Waſſer fahren laſſen und dadurch zu Kalium-Nickelkyanide werden; das letztere ſchmilzt noch vor dem Glühen und zerſetzt ſich dann langſam. Das nickelblauſ. Natron kryſtalliſirt in Nadeln. Der nickelblauſ. Kalk bildet dunkelgelbe Kryſtalle. Das nickelblauſ. Ammoniak zerfällt ſchon bey mäßigem Erwärmen in blauſ. Ammoniakdämpfe und in zurückbleibendes Nickelkyanid. Alle nickelblauſ. Salze werden durch ſtärkere Säuren zerſetzt, indem ſich Blauſ. entwickelt und blauſ. Nickel niederfällt. Durch die nickelblauſ. Salze wird ſalzſ. Eiſenprotoxyd weiß, ſalzſ. Eiſenperoxyd röthlichgelb, ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd gelb gefällt: der letzte Niederſchlag wird bald ſchwarz, indem ſich Queckſilber ausſcheidet. In einer Bleyzuckerlöſung entſtehen durch nickelblauſ. Salze erſt nach einer Weile gelbe Kryſtalle.

Wird eine Auflöſung von Queckſilberkyanid in tropfbarem blauſ. Kali abgedampft, ſo erhält man weiße, durchſcheinende Oktaeder von queckſilberblauſ. Kali, welche beym Erhitzen verkniſtern, bey höherer T. zu einer braunen Flüſſigkeit ſchmelzen, zugleich Kyangas und Queckſilberdämpfe entwickeln.

Indem man eine kalte, mit Blauſ. geſättigte blauſ. Kalilöſung mit Silber-Oxyde oder Kyanide ſchüttelt, ſo erhält man eine unge-

färbte, weder ſauer noch alkaliſch reagirende Auflöſung, mit einem ſüßen, hintennach unangenehm metalliſchen Geſchmacke, aus welcher 6ſeitige Blättchen oder federartige Kryſtalle von ſilberblauſ. Kali anſchießen. Dieſes Salz, welches leicht in Waſſer, aber nicht in Alkohol löslich iſt, wird weder von reinen noch von ſalzſ. Alkalien verändert, aber beynahe von allen Säuren, und auf ähnliche Art auch von Antimon-, Eiſenperoxyd- und Zinn-Salzen zerlegt. Durch Schwefelwaſſerſtoffgas und durch ſchwefelwaſſerſtoffſ. Alkalien wird dieſe Verbindung ebenfalls zerſetzt.

Das auf die nähmliche Art bereitete goldblauſ. Kali kryſtalliſirt aus der pomeranzengelben Flüſſigkeit in kleinen lichtgelben, durchſichtigen Pyramiden, welche durch Schwefelwaſſerſtoffſ- und durch ihre Salze nicht verändert, durch Säuren aber, indem ſich Goldkyanid fället, zerlegt werden; welche mit Aetzſublimat ſalzſ. Kali, blauſ. Queckſilber und Goldkyanid bilden (§. 550).

Das platinblauſ. Kali wird auf ähnliche Art wie das ſchwefelblauſ. Kali bereitet: ein bis zum ſchwachen Rothglühen erhitztes Gemenge aus gleichen Gthln. eiſenblauſ. Kali und ſchwammigen Platins wird mit Waſſer ausgekocht, die Flüſſigkeit abgedampft, durch öfteres Umkryſtalliſiren das platinblauſ. Kali von dem eiſenblauſ. Kali ganz getrennt. Alle eiſenblauſ. Alkalien greifen die Platintiegel, in denen ſie geglühet werden, etwas an: ſie nehmen etwas Platin wahrſcheinlich zu Platinkyanide auf, und laſſen dafür etwas Eiſen zurück. Die nadelförmigen, in Waſſer, vorzüglich im heißen, leicht löslichen Kryſtalle dieſes reinen Salzes erſcheinen mittelſt der durchgehenden, und mittelſt der beynahe ſenkrecht auf die Achſe fallenden Lichtſtrahlen gelb, durch die mehr parallel mit der Achſe einfallenden Lichtſtrahlen blau; ſie werden durch Verwittern an der Atm. blaß roſenroth: ſie verlieren bey mäßigem Erhitzen 0,124 Waſſer, mit dieſem die Farbe; bey fortgeſetztem Erhitzen kömmt eine pomeranzengelbe Farbe zum Vorſchein; bey noch ſtärkerem Erhitzen wird dieſes Salz mit geringem Gewichtsverluſte wieder weiß, dann ſchmilzt es zu einer grauen und gelben, ſich ſtark aufblähenden Maſſe. Durch dieſes Salz entſtehet in Zink-, Zinn-, Queckſilberperoxydſalzen nur eine geringe Menge, in Wismuthſalzen aber mehr eines weißen Niederſchlages; ſchwefelſ. Eiſenprotoxyd wird dadurch perlfärbig, ſalzſ. Eiſenperoxyd nach einer Weile braunroth, Kupfervitriol grünblau, ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd ſmalteblau, ſalpeterſ. Silber weiß käſig, die Goldauflöſung gelbflockig gefällt. In einer Löſung von ſalpeterſ. Bley entſtehet dadurch gar kein Niederſchlag. Der weiße käſige Niederſchlag in der ſalpeterſ. Silberlöſung unterſcheidet ſich vom Silberchloride dadurch, daß jener am Lichte nicht ſchwarz wird.

Das paladiumblauſaure Kali ſchießt ebenfalls in Nadeln an, die ungefärbt ſind, beym Erhitzen anfangs verkniſtern, ſpäter unter Aufbrauſen ſchmelzen.

Folgende Tabelle gibt die Farben an, mit welcher die Salzlöſungen ſchwerer Metalle durch verſchieden zuſammengeſetzte blauſaure Salze gefällt werden. o bedeutet, daß keine Fällung entſtehet; * bedeutet die Farbe der Auflöſung, worin kein Niederſchlag entſteht.

Auflöſung von	durch einfach blauſ. Kali:	durch gelbes eiſenblauſ. Kali:	durch rothes eiſenblauſ. Kali:	durch ſchwefelblauſ. Kali:
Cerer	....	weiß	bräunlichgelb	....
Titan	....	rothbraun	....	....
Tantal	....	olivengrün	....	....
Molybdän	....	braun	....	....
Uran	blaßgelb	blutroth	rothbraun	....
Kobalt	hell-zimmetgelb	grasgrün	dunkelbraunroth	blau*
Mangan	ſchmutziggelb	weiß	graubraun	o
Antimon	weißes Protoxyd	weiß	....	....
Wismuth	weiß	weiß	gelbbraun	....
Zink	o	weiß	....	....
Bley	weiß	weiß	....	....
Zinnprotoxyd	weiß	weiß	dick weiß	....
Zinnperoxyd	weiß	weiß	dick orange	....
Eiſenprotoxyd	orange	weiß	dunkelblau	....
Eiſenperoxyd	röthlichbraun	dunkelblau	o	blutroth*
Kupferprotoxyd	weiß	weiß	....	weiß
Kupferperoxyd	grünlichgelb	braunroth	ſchmutzigbraungelb	gelbgrün*
Nickel	blaßgelb	blaßapfelgrün	braungelb	....
Queckſilberprotox.	o	weiß	dickgelb	weiß
Queckſilberperox.	gelb	wird blaßgelb	dickgelb	o
Silber	weiß käſig	wird bläulich	dick orange	weiß
Gold	weiß wird gelb	....	....	fleiſchfärbig
Platin	....	....	....	blaßgelb
Palladium	gelblichweiß	olivengrün	....	....

Pflanzenſaure Salze.

734. Die Pflanzenſäuren behalten auch in ihren Verbindungen mit Alkalien die Zerſtörbarkeit durch Hitze mit und ohne Berührung der Atm.; ja manche derſelben, welche ſich in freyem Zuſtande vor der zu ihrer Zerlegung erforderlichen T. verflüchtigen, können erſt nach der Verbindung mit einer feuerbeſtändigen Salzbaſis den zu ihrer Zerſtörung nothwendigen Hitzegrad abwarten. Ohne Zutritt der Atm. erhitzt verflüchtigen ſich nur

ſehr wenige pflanzenſ. Ammoniakſalze, z. B. das eſſigſ. Ammoniak, unzerſetzt; wenige, mit einer flüchtigen Säure als negativem Beſtandtheile und mit einer nicht kräftigen Baſis, z. B. die eſſigſ. Alaunerde, das eſſigſ. Kupfer, laſſen die Säure zum Theil oder ganz unzerſetzt fahren; die Säure der meiſten wird zerſtöret und gibt dieſelben Producte, welche ſie bey der trockenen Deſtillation für ſich gegeben haben würde; meiſtens iſt die Zerſtörung noch vollſtändiger: es bildet ſich weniger brandige Säure und brandiges Oehl, mehr kohlenſ. Gas, Kohlenoxydgas, Kohlenwaſſerſtoffgas, die Baſis bleibt entweder rein oder mit Kohlenſ. verbunden und mit Kohle gemengt, oder wenn die Hitze am Ende ſehr ſtark war, im reducirten Zuſtande zurück. In Berührung mit der Atm. erhitzt, verbrennen die pflanzenſ. Salze, wobey ſich, wenn das Verbrennen vollſtändig geſchieht, nichts als kohlenſ. Gas und Waſſer bildet, und die Baſis oder ein kohlenſ. Salz als fixer Rückſtand bleibt. Dieſelben Veränderungen erleiden ſie durch Erhitzen mit ſauerſtoffreichen Körpern. Manche pflanzenſ. Salze entmiſchen ſich im aufgelöſten Zuſtande ſelbſt, indem ſich die Säure in Schleim verwandelt, und ein kohlenſ. Salz entſteht.

XXXII. Kleeſaure Salze. Oxalate.

735. Die kleeſ. Salze charakteriſiren ſich durch die Eigenſchaft, beym Erhitzen ohne Zutritt der Atm. in möglichſt waſſerfreyem Zuſtande bloß kohlenſ. Gas und Kohlenoxydgas zu geben, und die Baſis ohne Kohle entweder in reinem oder kohlenſ. Zuſtande zurückzulaſſen, oder kohlenſ. Gas zu entwikkeln, und die Baſis als Metall zurückzulaſſen. Die neutralen kleeſ. Salze ſind in Waſſer größten Theils unauflöslich; nur das kleeſ. Ammoniak, Kali, Natron, Lithion ſind im Waſſer löslich. Die Kleeſ. hat eine große Neigung ſaure Salze zu bilden: die im neutralen Zuſtande leicht löslichen kleeſ. Salze ſind im ſauren Zuſtande ſchwerer löslich, und die im neutralen Zuſtande ſchwerlöslichen kleeſ. Salze werden durch ein Uebermaß von Säure (Kleeſ., Salpeterſ., Salzſ. u. ſ. w.) leichter lös-

lich. Von allen Baſen hat der Kalk die nächſte V. zur Kleeſ. und ſeine V. zu derſelben iſt größer als zu irgend einer andern Säure: da über dieß der neutrale kleeſ. Kalk in Waſſer unlöslich iſt, ſo ſind neutrale kleeſ. Salze und Kalkſalze (vorzüglich Gypswaſſer) die empfindlichſten wechſelſeitigen Reagentien. Man hat bisher bloß das ſaure kleeſ. Kali, den kleeſ. Kalk und das kleeſ. Eiſen in der Natur gefunden; die übrigen kleeſ. Salze bereitet man durch directe Verbindung der Beſtandtheile, durch Zerlegung kohlenſ. Salze mittelſt Kleeſ., durch Zerlegung des neutralen kleeſ. Kali oder Ammoniaks mittelſt doppelter Wahlverwandtſchaft. In den neutralen kleeſ. Salzen enthält die Säure 3 Mahl ſo viel Sauerſt. wie die Baſis, in den ſäuerlichen 6 Mahl ſo viel, in den ſauren 12 Mahl ſo viel.

Um die ſtöchiometriſche Zahl der Kleeſ. mit ihrer Sättigungscapacität in Uebereinſtimmung zu bringen, und die gewöhnlich für neutral gehaltenen Salze nicht für ſauer erklären zu müſſen, muß die B. I. S. 304 angegebene Zahl für die Kleeſ. = 22,533 verdoppelt, alſo = 45,1 geſetzt und die Formel ſtatt $CO^{1\frac{1}{2}}$ in C^2O^3 verwandelt werden.

736. Das neutrale kleeſ. Ammoniak $AH^3\overline{O} + 1\,Aq = 77{,}82$. $0{,}276\,AH^3 + 0{,}580\,\overline{O} + 0{,}144\,Aq$ kryſtalliſirt in langen, 4, 6 oder 8ſeitigen Prismen mit 2ſeitigen Endſpitzen, welche in Waſſer leicht löslich, in Alkohol unauflöslich ſind, einen ſalmiakähnlichen Geſchmack haben, an der Atm. verwittern, dabey aber nur einen Theil ihres Kryſtallwaſſers verlieren. Bey der trockenen Deſtillation derſelben ſublimirt ſich nur wenig kleeſ. Ammoniak, mehr kohlenſ. Ammoniak, und es bleibt wenig einer kohligen Maſſe zurück. Das ſaure kleeſ. Ammoniak, bisoxalas ammoniae, $AH^3\overline{O}^2 = 111{,}67$. $0{,}192\,AH^3 + 0{,}808\,\overline{O}$ iſt in Waſſer ſchwerer auflöslich. — Das neutrale kleeſ. Kali, oxalas lixivae, $\dot{K}\overline{O} = 104$. $0{,}567\,\dot{K} + 0{,}433\,\overline{O}$, durch Neutraliſation des Sauerkleeſalzes mittelſt kohlenſl. Kali erhalten, ſieht in Hinſicht der Kryſtallform der Kleeſäure ähnlich, verwittert an der Atm., ſchmeckt kühlend und bitterlich, braucht 3 Thle. kaltes Waſſer zur Löſung, hinterläßt nach dem Glühen bloß kohlenſl. Kali. Das ſäuerliche kleeſ. Kali, bisoxalas lixivae, $\dot{K}\overline{O}^2 = 149{,}191$. $0{,}394\,\dot{K} + 0{,}606\,\overline{O}$ oder das Sauerkleeſalz, welches in dem Safte der Ru-

mex- (Sauerampfer-) und der Oxalis- (Sauerklee-)Arten vorkömmt, kryſtalliſirt in kurzen, undurchſichtigen, 4ſeitigen Säulen, welche luftbeſtändig ſind, einen bitterlich ſauren Geſchmack haben, welche bey der trockenen Deſtillation nur ſehr wenig Kohle zurücklaſſen, welche 14 Thle. ſiedendes und bey weitem mehr kaltes Waſſer zur Auflöſung brauchen. In dieſem Salze iſt dieſelbe Menge Kali mit noch ein Mahl ſo viel Säure verbunden, wie in dem vorigen. Das ſaure kleeſ. Kali, quadrioxalas lixivae, $\dot{K}\bar{O}^4 = 239$. $0{,}246\,\dot{K} + 0{,}754\,\bar{O}$ wird durch directe Verbindung des Sauerkleeſalzes mit eben ſo viel Säure, als es bereits enthält, oder bey Zerlegung des Sauerkleeſalzes mit Schwefelſ., Salpeterſ. oder Salzſ. erhalten, kryſtalliſirt in ſehr ſauren, luftbeſtändigen, in kaltem Waſſer ſehr ſchwer löslichen Nadeln, bey derer trockenen Deſtillation ſich etwas Kleeſ. ſublimirt. Durch die Aſche von 3 Gthln. dieſes Salzes wird 1 Gthl. deſſelben aufgelöſten Salzes genau neutraliſirt. Durch Neutraliſation des Sauerkleeſalzes mittelſt Ammoniak erhält man lange, an der Atm. beſtändige, im Waſſer leicht lösliche Nadeln von kleeſ. Kali-Ammoniak. — Das neutrale kleeſ. Natron $\dot{N}a\bar{O} = 84{,}42$. $0{,}465\,\dot{N}a + 0{,}535\,\bar{O}$ bildet körnige, luftbeſtändige, etwas alkaliſch reagirende, in Waſſer wenig auflösliche, daher auch ſehr wenig Geſchmack erregende Kryſtalle. Setzt man einer conc. Auflöſung von kohlenſl. Natron doppelt ſo viel Kleeſ. zu, als das Natron zur Neutraliſation bedarf, oder zerſetzt man Kochſalz zum Theil durch Kleeſäure, ſo präcipitirt ſich ein kryſtalliniſches Pulver von ſaurem kleeſ. Natron, bisoxalas sodae, $\dot{N}a\bar{O}^2 = 129{,}29$. $0{,}302\,\dot{N}a + 0{,}698\,\bar{O}^2$, welches in Waſſer noch weniger löslich iſt, ſäuerlich ſchmeckt und reagirt. Aus einer mit Natron neutraliſirten Löſung des Sauerkleeſalzes ſchießen nach dem Abdampfen und Erkalten leicht lösliche, alaunähnliche Kryſtalle von kleeſ. Natron-Kali an. — Das neutrale kleeſ. Lithion iſt im Waſſer ſehr leicht löslich, ſchwierig kryſtalliſirbar. Das ſaure kleeſ. Lithion iſt etwas minder löslich, und bildet durchſichtige kryſtalliniſche Körner.

Im Großen wird das Sauerkleeſalz, vorzüglich im Schwarzwalde, aus dem gemeinen Sauerklee (Oxalis acetosella) gewonnen, welcher in hochliegenden Tannenwäldern zwiſchen dem Mooſe hervor-

wächſt. Zu dieſem Zwecke wird der Sauerklee gleich nach der Blüthe geſammelt, ſo friſch wie möglich mittelſt eines Lauffteines zerquetſcht, dann gepreßt. Der erhaltene Saft wird in kupfernen Keſſeln unter fleißigem Abſchäumen bey mäßigem Feuer bis zur Syrupsconſiſtenz abgedampft, dann in hölzernen Bottichen an einem kühlen Orte durch einige Tage dem Kryſtalliſiren überlaſſen. Die braune Kryſtallmaſſe wird in ſiedendem Waſſer aufgelöſet, heiß filtrirt und wieder zum Anſchießen an einen kühlen Ort geſtellt. Nun erhält man gelbe Kryſtalle, die durch Umkryſtalliſiren ſo lange gereinigt werden, bis ſie farbenlos erſcheinen. Der friſche gereinigte Sauerklee gibt 0,01 Sauerkleeſalz, und zwey Perſonen können in einer zweckmäß eingerichteten Anſtalt vom Junius bis September 5 Zentner dieſes Salzes erzeugen (Jägerſchmidt, über die fabriksmäßige Bereitung des Sauerkleeſalzes, in den Annalen der Jagd- und Forſtwiſſenſchaft von Gatterer und Laurop 1811. 1. B. 4. Heft).

737. Den neutralen kleeſ. Baryt $\dot{Ba}\bar{O} = 140{,}793$. $0{,}68\ \dot{Ba} + 0{,}32\ \bar{O}$, den neutralen kleeſ. Strontian, den neutralen kleeſ. Kalk $\dot{Ca}\bar{O} = 80{,}7$. $0{,}441\ \dot{Ca} + 0{,}559\ \bar{O}$, die neutrale kleeſ. Bittererde erhält man am beſten durch Zerlegung einer neutralen kleeſ. Ammoniaklöſung mit einer Baryt-, Strontian-, Kalk-, oder Bittererde-Salzlöſung, in Geſtalt weißer, geſchmackloſer, in Waſſer und Alkohol beynahe gar nicht, in wäſſeriger Kleeſ. nur wenig, in Salpeterſ. und Salzſ. aber leicht auflöslicher, pulveriger Niederſchläge, welche ſelbſt bey $+ 80^0$ R. getrocknet noch Waſſer enthalten, daher bey der trockenen Deſtillation Waſſer, Kohlenoxydgas, kohlenſ. Gas, Kohlenwaſſerſtoffgas, brenzliches Oehl entwickeln, und von Kohle ſchwarz gefärbte kohlenſ. Alkalien (das Bittererdeſalz reine Bittererde) zurücklaſſen. Wird eine Kleeſäurelöſung mit kohlenſ., ſalzſ. oder ſalpeterſ. Baryte gekocht, ſo ſchießen aus der Flüſſigkeit beym Erkalten durchſichtige Kryſtalle an, welche aber durch Kochen mit reinem Waſſer wieder zerlegt werden, indem neutraler kleeſ. Baryt liegen bleibt, die überſchüſſige Kleeſ. aber mit einer ſehr geringen Menge Baryt's an das Waſſer tritt. — In einer conc. gemeinſchaftlichen Löſung von ſalzſ. Bittererde und von kleeſ. Ammoniak bildet ſich eine kryſtalliniſche Kruſte von kleeſ. Bittererde-Ammoniak, welches mehr als 480 Thle. Waſſer zur Löſung bedarf.

Neutraler kleeſ. Kalk fällt überall nieder, wo Kalk oder ein Kalkſalz mit Kleeſ. oder mit einem kleeſ. Salze im tropfbaren Zuſtande zuſammen kommen. Weil in Salpeterſ., Salzſ. und in andern Säuren der kleeſ. Kalk löslich iſt; durch die Zerſetzung von ſalpeterſ. oder ſalzſ. Kalk mittelſt Kleeſ. aber nothwendig Salpeterſ. und Salzſ. in Freyheit treten muß: ſo iſt kleeſ. Ammoniak oder kleeſ. Kali ein empfindlicheres Reagens, indem dann die aus dem Kalkſalze freygewordene Säure durch das Ammoniak oder Kali neutraliſirt wird. Der kleeſ. Kalk wird durch kein anderes Alkali zerlegt; durch Kochen mit einer Lauge von kohlenſ. Alkalien entſteht kohlenſ. Kalk und kleeſ. Kali, Natron oder Ammoniak. — Veilchenſaft, worin kleeſ. Kalk gekocht wird, ſoll grün werden. — Kleeſ. Kalk läßt ſich durch vorſichtiges Trocknen bey einer den Siedepunct des Waſſers bedeutend überſteigenden T. vom Waſſer ganz befreyen, kleeſ. Baryt und Strontian aber nicht.

738. Die neutrale kleeſ. Alaunerde iſt in Waſſer nicht löslich. Alaunerdehydrat löſet ſich in wäſſeriger Kleeſ. leicht auf: die Auflöſung iſt unkryſtalliſirbar, läßt ſich aber durch Abdampfen zu einer durchſichtigen, gelblichen, ſüßlich herb ſchmeckenden, an der Atm. zerfließlichen Maſſe von ſaurer kleeſ. Alaunerde bringen. Das gelöſte Sauerkleeſalz nimmt eine beträchtliche Menge Alaunerdehydrat auf, und bildet dann nach dem Abdampfen eine gummiähnliche, in Waſſer leicht lösliche, aber an der Atm. nicht zerfließliche Maſſe. — Die kleeſ. Süßerde, welche im Waſſer löslich iſt, ſoll nach Vauquelin, unter allen Süßerdeſalzen am ſüßeſten ſchmecken. Die übrigen kleeſ. Erden, welche im Waſſer nicht löslich ſind, erhält man durch Fällung ihrer Salzlöſungen mittelſt Kleeſ. oder gelöſter kleeſ. Alkalien.

739. Die kleeſ. Salze, welche das Oxyd eines ſchweren Metalles zur Baſis haben, erhält man größten Theils, wenn eine Salzlöſung des entſprechenden Metalles durch Kleeſ. oder durch kleeſ. Ammoniak zerlegt wird. Das Cererprotoxyd, das Titan, Zink, Kadmium, Bley ($\dot{Pb}\bar{O} = 184{,}6$. $0{,}756\ Pb + 0{,}244\ \bar{O}$), das Queckſilberprotoxyd, Silber, werden auf dieſe Art weiß, das Uran gelb, das Kobalt roſenroth, das Wismuth in weißen kryſtalliniſchen Körnern, das Eiſenperoxyd citronengelb, das Kupfer blaugrün gefällt. — Mangan, Kobalt, Zink, Eiſen, Kupfer (ſchwach) werden von

der tropfb. Kleeſ. angegriffen und aufgelöſet; Nickel, Wismuth, Arſenik werden wohl etwas angegriffen aber nicht aufgelöſet. Das kleeſ. Zink, Kobalt, Kupfer, Queckſilber ſind in überſchüſſiger Kleeſ. löslich. — Mit Molybdän bildet die Kleeſ. eine blaue Auflöſung, welche beym Abdampfen eine blaue Maſſe liefert, durch Verdünnen mit viel Waſſer braun erſcheint. — Das Chromprotoxydhydrat löſet ſich in tropfbare Kleeſ. zu einer Flüſſigkeit auf, welche durch die reflectirten Strahlen grün, durch die gebrochenen roth erſcheint, bey überſchüſſiger Säure kryſtalliſirbar iſt, mit Alkalien grüne Doppelſalze bildet. — Das weiße Arſenik löſet ſich in tropfb. Kleeſ. leicht auf, liefert damit ſäulenförmige, leicht lösliche und leicht ſchmelzbare Kryſtalle, welche bey vorſichtig verſtärktem Feuer einen Theil der Säure verlieren, dann ſich unzerſetzt ſublimiren, bey ſchneller Temperaturserhöhung aber zuerſt brandige Kleeſ., dann Arſenik geben. — Die Auflöſung des Zinnprotoxydhydrates in tropfb. Kleeſ. liefert beym vorſichtigen Abdampfen ſäulenförmige Kryſtalle, beym ſchnellen Eindicken eine hornartige Maſſe. — Metalliſches Eiſen löſet ſich in tropfb. Kleeſ. unter Waſſerſtoffgasentwicklung zu einer ſüßlich zuſammenziehenden Flüſſigkeit auf, aus welcher gelblichgrüne, verwitternde, ſauer zuſammenziehend ſchmeckende Säulen von kleeſ. Eiſenprotoxyd anſchießen. — Kleeſ. Queckſilber und Silber verpuffen beym Schlagen und ſchnellen Erhitzen. — Das Platinoxydhydrat löſet ſich in tropf. Kleeſ. auf und ſchießt damit in gelben Kryſtallen an.

Werden gleiche Theile einer geſättigten kalten Auflöſung von ätzendem Queckſilberſublimat und von kleeſ. Ammoniak zuſammengegoſſen, und an einen finſtern Ort geſtellt, ſo verändern ſie ſich ſelbſt nach 8 Tagen gar nicht; an dem directen Sonnenlichte aber wird die Flüſſigkeit nach wenigen Minuten milchig, es fällt ſich Calomel, es entwickelt ſich durch mehrere Stunden kohlenſ. Gas, und die darauf wieder klare Flüſſigkeit enthält nebſt etwas Kohlenſäure nichts als kleeſ. und ſalzſ. Ammoniak. — Kleeſ. Eiſen, Eiſenreſin §. 241*.

740. Die kleeſ. Alkalien, vorzüglich die ſauren, haben eine ſo große Neigung noch ein Metalloxyd aufzunehmen und damit dreyfache Salze zu bilden, daß manche Metalle von der Löſung eines ſauren kleeſ. Salzes mehr als von der tropfb. Kleeſ. angegriffen, und gewiſſe Metalloxyde von jener ſchneller und in

größerer Menge als von dieſer aufgelöſet werden. So wird z. B. Tantaloxydhydrat von tropfbarer Kleeſ. nur äußerſt wenig, von ſaurem kleeſ. Kali aber in beträchtlicher Menge aufgelöſet. — Wird kleeſ. Kobalt mit tropfb. Ammoniak übergoſſen einer ſauerſtoffreichen und kohlenſäurefreyen Atm. ausgeſetzt, ſo wird Sauerſtoffgas abſorbirt, und in der Flüſſigkeit ſetzen ſich kleine, hyazinthrothe, in Waſſer ſchwer lösliche Kryſtalle ab, welche L. Gmelin für eine Verbindung von Kleeſ. und Kobaltſäure mit Ammoniak anſieht. Im tropfb. kohlenſ. Ammoniak löſet ſich kleeſ. Kobalt ſogleich in größerer Menge auf. — 60 Gthle. Sauerkleeſalz nehmen 7 Gthle. Antimonprotoxyd zu einer dem Brechweinſteine ähnlichen Maſſe auf. — Das auf dieſelbe Art mit Bleyoxyde geſättigte Sauerkleeſalz kryſtalliſirt in kleinen, an der Atm. beſtändigen Nadeln. — Das Sauerkleeſalz nimmt Eiſenoxyd zu einer dreyfachen, leicht löslichen Verbindung auf: darauf gründet ſich die Anwendung des Sauerkleeſalzes zum Auswaſchen der Tinten- und Roſtflecke. Wird einer ſalzſ. Eiſenauflöſung ein Uebermaß von neutralem kleeſ. Kali zugeſetzt, ſo ſchießen aus der Flüſſigkeit kleine, blaß gelblichgrüne, im Waſſer leicht lösliche 4ſeitige Säulchen an. — Aus einer Auflöſung des kleeſ. Kupfers in tropfb. kleeſ. Ammoniak ſchießen kleine, ſchön blaue, an der Atm. beſtändige rhomboidale Plättchen von neutralem kleeſ. Kupfer-Ammoniak an, welche in Waſſer, nicht ohne Zerſetzung, nur zum Theil auflöslich ſind; welche, bis etwas über den Siedepunct des Waſſers erhitzt, ihr Waſſer, ſpäter auch Ammoniak verlieren, dadurch braun, dann kupferfärbig werden: beym Zutritte der Atm. tritt nun öfters eine Verpuffung ein, nach welcher das Kupfer wieder als Oxyd erſcheint. Wird ein Uebermaß von kleeſ. Kupfer mit tropfb. Ammoniak digerirt, ſo bleibt eine Verbindung von 2 At. kleeſ. Kupfer mit 1 At. Ammoniak als ein ſmalteähnliches Pulver liegen, während ſich eine Verbindung von 1 At. kleeſ. Kupfer mit 1 At. Ammoniak auflöſet, und nach dem Abdampfen in ſchön blauen, kurzen, 6ſeitigen Prismen kryſtalliſirt (F. E. Vogel in Schweigg. J. 2. 435.). — Eine Sauerkleeſalzlauge löſet Kupferoxyd und kohlenſ. Kupfer zu einer blauen Flüſſigkeit auf, aus der anfangs grünlichblaue, luftbeſtändige Rhomboeder, ſpäter blaue, 6ſeitige, an

der Atm. verwitternde Nadeln von kleeſ. Kupfer-Kali anſchießen: die letzteren unterſcheiden ſich von den erſteren durch ein größeres Verhältniß Kryſtallwaſſer; beyde brauchen 6 Thle. ſiedendes Waſſer zur Löſung, und laſſen dabey kleeſ. Kupfer zurück. Das kleeſ. Natron bildet mit kleeſ. Kupfer ebenfalls ein dreyfaches Salz. Durch kleeſ. Kali, Natron, Ammoniak werden die Nickelſalze nicht gefällt, weil das Nickeloxyd mit den zugeſetzten kleeſ. Salzen dreyfache Verbindungen eingeht, die nach dem Abdampfen in grünen Säulen kryſtalliſiren, bey der Siedhitze aber langſam zerſetzt werden. Kleeſ. Nickel wird von tropfb. Ammoniak zu baſiſchem kleeſ. Nickel-Ammoniak aufgelöſet; die grüne Flüſſigkeit entwickelt an der Atm. Ammoniakgas und läßt neutrales kleeſ. Nickel-Ammoniak als eine grüne Kruſte fallen (§. 430*). — Eine Auflöſung von Queckſilberprotoxyd in Sauerkleeſalzlauge kryſtalliſirt in rhomboidalen Prismen. — Auf ähnliche Art verhält ſich die Auflöſung des Silberoxyds in der Sauerkleeſalzlauge.

Das Goldoxyd verbindet ſich weder mit Kleeſ. noch mit Sauerkleeſalze, weil es von denſelben unter Entwicklung von Kohlenſ. reducirt wird (§. 549).

XXXIII. Weinſteinſaure Salze. Tartrate.

741. Die weinſteinſ. Salze haben nicht allein die allgemeinen Eigenſchaften der pflanzenſ. Salze, ſondern auch mehrere ſpecielle Eigenſchaften mit den kleeſ. Salzen gemein. Unter die letzteren gehöret die Unauflöslichkeit der meiſten neutralen weinſteinſ. Salze (in denen die Säure 5 Mahl ſo viel Sauerſt. wie die Baſis enthält), indem bloß weinſteinſ. Ammoniak, Kali, Natron, Lithion, die weinſteinſ. Alaun- und Süßerde in Waſſer löslich ſind; dann die Neigung ſaure Salze zu bilden; und die Eigenſchaft, daß durch ein Uebermaß von Säure die auflöslichen neutralen Salze viel ſchwerer auflöslich, die unauflöslichen dagegen viel leichter auflöslich werden; endlich die noch größere Neigung zur Bildung von dreyfachen Salzen. Die weinſteinſ. Salze unterſcheiden ſich von den kleeſauren durch die

große Menge Kohle, welche ſie nach der trockenen Deſtillation geben; durch die große Menge brandiger Weinſteinſ., brenzlichen Oehls und Kohlenwaſſerſtoffgas, welches ſie dabey entwikkeln; durch den Geruch nach gebranntem Zucker, den ſie beym Verbrennen an der Atm. verbreiten; durch die mindere zerlegende Kraft, welche ſie auf Kalkſalze ausüben. Nur das ſaure weinſteinſ. Kali, und viel ſeltener der weinſteinſ. Kalk, kommen in der Natur vor: die übrigen weinſteinſ. Salze erhält man durch directe Verbindung oder durch Zerlegung des neutraliſirten weinſteinſ. Kali mittelſt doppelter Wahlverwandtſchaft. Das letzte Mittel iſt wegen Bildung dreyfacher Salze häufig nicht anwendbar.

Die weinſteinſ. Oxyde ſchwerer Metalle ſind nur im ſauren Zuſtande in Waſſer löslich. Wegen der großen Neigung der weinſteinſ. Salze, in den ſauren Zuſtand überzugehen, werden die neutralen Salze dieſer Säure ſehr leicht, zum Theil ſelbſt von ſolchen Säuren zerlegt, welche zur Baſis eine viel geringere V. als die Weinſteinſ. haben: die Weinſteinſ. überläßt nähmlich der zugeſetzten ſchwächeren Säure ſo viel von der Baſis, daß ſie ſelbſt mit dem ihr noch bleibenden Theile der letzteren ein ſaures Salz bildet. Und da die auflöslichen neutralen weinſteinſ. Salze in ſaurem Zuſtande viel weniger, die unauflöslichen neutralen weinſteinſ. Salze dagegen in ſaurem Zuſtande viel mehr auflöslich ſind: ſo folgt daraus, daß die conc. Löſungen der erſteren ſich durch Zuſatz jeder Säure trüben müſſen, die letzteren dagegen beynahe durch jede Säure auflöslich werden. Wegen der großen Neigung dreyfache Salze zu bilden, werden manche Metalle oder Metalloxyde von einem wäſſerigen ſauren weinſteinſ. Salze angegriffen oder aufgelöſet, auf welche reine Weinſteinſ. nicht wirkt. Werden weinſteinſ. Salze ſehr heftig geglüht, ſo werden durch die zurück bleibende höchſt fein vertheilte Kohle ſelbſt ſolche Baſen reducirt, in denen ſonſt der Sauerſt. ſehr feſt gebunden iſt, z. B. die Alkalien.

742. Das neutrale weinſteinſ. Ammoniak, tartras ammoniae, $AH^3 \overline{T} + 1\,Aq = 116{,}17$. $0{,}1847\,AH^3 + 0{,}7185\,\overline{T} + 0{,}0968\,Aq$ ſchießt beym Erkalten in einer heißen geſättigten Löſung in leicht löslichen, vieleckigen, prismatiſchen Nadeln von ſalpeterähnlichem Geſchmacke an, welche an der Atm. verwittern und dadurch ſauer werden; das ſaure weinſteinſ. Ammoniak, bitartras ammoniae, braucht viel mehr Waſſer zur Löſung. — Das neutrale weinſteinſ. Kali,

den tartariſirten Weinſtein, tartarus tartarisatus, $\dot{K}\bar{T} = 143{,}44$. $0{,}4141\ \dot{K} + 0{,}5859\ \bar{T}$ erhält man durch Neutraliſation des Weinſteins mittelſt kohlenſ. Kali, und durch langſames Verdunſten der geſättigten Löſung, in kleinen, flachen, 4ſeitigen, rechtwinckligen, mit 2 Flächen zugeſchärften Prismen, gewöhnlich aber nur als eine weiße, kryſtalliniſche Salzmaſſe von bitterlich ſalzigem Geſchmacke, welche an der Atm. feucht wird, in dem gleichen Gewichte heißen und in 2,25 Thlen. kalten Waſſers löslich iſt. Setzet man zu der geſättigten kalten Löſung dieſes Salzes tropfb. Weinſteinſ., oder auch irgend eine andere Säure, ſo bildet ſich ſogleich ein häufiger, kryſtalliniſch feinkörniger Niederſchlag von ſaurem weinſteinſ. Kali oder von dem gewöhnlichen Weinſteine, bitartras lixivae od. tartarus, $\dot{K}\bar{T}^2 + 1\ Aq = 238{,}14$. $0{,}2488\ \dot{K} + 0{,}7038\ \bar{T} + 0{,}0474\ Aq$, worin das Kali gerade mit noch einmahl ſo viel Weinſteinſ. wie in dem neutralen Salze verbunden iſt. Der Weinſtein bildet kleine weiße, harte, luftbeſtändige, rechtwinklige, mit zwey Flächen zugeſchärfte Prismen, welche unangenehm ſauer ſchmecken, 100 bis 130 Thle. kaltes und 15 bis 30 Thle. ſiedendes Waſſer zur Löſung bedürfen; welche ſich in gelöſtem Zuſtande durch Schimmeln leicht in kohlenſ. Kali verwandeln; welche ſich nicht ohne Zerſetzung von ihrem 0,047 Kryſtallwaſſer befreyen laſſen; welche bey der trockenen Deſtillation die Producte der Weinſteinſ. geben, und kohlenſ. Kali mit viel Kohle zurücklaſſen; welche mit verſchiedenen Verhältniſſen von Salpeter zu ſchwarzem oder weißem Fluße verpuffen.

Das ſaure weinſteinſ. Kali oder der Weinſtein findet ſich in den Säften einiger Früchte, nahmentlich der Tamarinden und der Weintrauben. Nach der Gährung des Moſtes, und nahmentlich während der ſtillen Gährung, entzieht das immer zunehmende Verhältniß von Alkohol dem Weinſteine das Waſſer; dieſer ſetzet ſich zugleich mit ungefähr 0,16 ſauren weinſteinſ. Kalk, mit etwas Weinhefe, mit färbenden Theilen des Weines an den Wänden des Faſſes feſt. Hat die Weinſteinrinde eine gewiſſe Dicke erlangt, ſo wird ſie (gewöhnlich von den Bindern bey dem Repariren der Fäſſer) von den Dauben des zerlegtes Faſſes losgeſchlagen, und kömmt in Geſtalt flacher Scherben einer ſchwach gebrannten Töpferwaare unter dem Nahmen roher Weinſtein in den Handel. Weil der rohe Weinſtein von dem Farbſtoffe des Weines, aus dem er ſich abge-

ſetzt hat, gefärbt iſt, ſo unterſcheidet man weißen und rothen Weinſtein. Da die Weinſteinkruſte in einem Faſſe um ſo dikker wird, je länger der Wein darin bleibt, oder je öfter dasſelbe Faß, ohne vorhergehende Reinigung vom Weinſteine, mit jungem Weine gefüllt wird, ſo unterſcheidet man auch dicken und dünnen Weinſtein. Der dünne und rothe (ungriſche) Weinſtein ſoll ſich leichter raffiniren, als der dicke und weiße (deutſche) Weinſtein. Um den Weinſtein zu raffiniren, d. h. von den färbenden Theilen, von den Hefen und von dem weinſteinſ. Kalke zu reinigen, werden 18 bis 20 Eimer Waſſer in einem kupfernen verzinnten Keſſel ſiedend gemacht, dann 75 bis 90 Pfund fein pulveriger roher Weinſtein eingetragen, durch eine halbe Stunde geſotten; dann wird die ſiedend heiße Flüſſigkeit in eine Bottich filtrirt und durch 24 bis 30 Stunden dem ruhigen Erkalten überlaſſen. Am Boden der Bottich finden ſich unreinere, an den Wänden aber reinere Weinſteinkryſtalle. Beyde werden nach abgegoſſener Mutterlauge abgeſondert in reinem ſiedenden Waſſer aufgelöſet, durch einige Zeit im Sieden erhalten (damit der Extractivſtoff durch höhere Oxydation unauflöslich werde), und das beſchriebene Verfahren noch ein Mahl wiederhohlt. Iſt der nun kryſtalliſirte Weinſtein noch nicht weiß, ſo löſet man ihn wieder in reinem Waſſer auf, ſetzet aber dieß Mahl ein Pfund eines weißen, magern Thones zu, welcher durch ſeinen Kalkgehalt den ſauren weinſteinſ. Kalk neutraliſirt und dadurch in Waſſer unauflöslich macht, durch ſeinen Alaunerdegehalt aber die färbenden Theile anzieht und ſie auf dem Filtrum zurückhält. Die weißen Weinſteinkryſtalle werden noch ſchöner, wenn ſie auf Leinwand ausgebreitet durch einige Tage dem directen Sonnenlichte und der freyen Luft ausgeſetzt werden. Doch enthält, nach Vauquelin, der auch noch ſo ſorgfältig raffinirte Weinſtein immer 0,05 bis 0,06 weinſteinſ. Kalk, der ſich wahrſcheinlich mit dem Weinſteine zu einem dreyfachen Salze verbunden immer mit auflöſet. Ehemahls hielt man denjenigen Weinſtein, der ſich während des Raffinirens auf der Oberfläche der Lauge als ein Häutchen abſcheidet, für beſonders rein, und hieß ihn Weinſteinrahm, cremor tartari; gegenwärtig verſtehet man unter der letzten Benennung, ſo wie unter jener von Weinſteinkryſtallen bloß raffinirten Weinſtein im Gegenſatze von rohem. Die Mutterlaugen, welche von den Wiener Weinſtein-Raffineurs weggegoſſen werden, können mit Vortheile zur Auflöſung des rohen Weinſteins verwendet werden. Die Wiener Raffineurs erhalten aus Einem Zentner rohen Weinſteins ungefähr 80 Pfund raffinirten. Für den Bedarf der Apotheken laſſen die Weinſtein=Raffineurs unter ihrer eigenen Aufſicht den raffinirten Weinſtein auf einer gewöhnlichen Getreidemühle fein mahlen.

743. Das neutrale weinſteinſ. Natron, $\dot{N}a\overline{T} + 1\,Aq = 133{,}79$. $0{,}2922\,\dot{N}a + 0{,}6238\,\overline{T} + 0{,}0840\,Aq$ erhält man durch Kochen einer kohlenſ. Natronlauge über weinſteinſ. Kalke oder durch Zerlegung von neutralem weinſteinſ. Kali mittelſt Glauberſalzes, und durch Trennung des weinſteinſ. Natrons von dem ſchwefelſ. Kali und von dem unzerlegten Glauberſalze durch Kryſtalliſation. Es kryſtalliſirt entweder in luftbeſtändigen, rechtwinklichen, 4ſeitigen Säulen, oder in Rhomben, oder auch nur in Nadeln, welche 5 Thle. kaltes Waſſer zur Auflöſung bedürfen, in heißem Waſſer ſich in jedem Verhältniſſe, in Alkohol dagegen gar nicht auflöſen. Das ſaure weinſteinſ. Natron, bitartras sodae, $\dot{N}a\overline{T}^2 + 1\,Aq = 217{,}24$. $0{,}1800\,\dot{N}a + 0{,}7683\,\overline{T} + 0{,}0517\,Aq$ kryſtalliſirt in 6ſeitigen, ſehr ſauer ſchmeckenden Säulen, welche 9—12 Thle. kaltes, nicht ganz 2 Thle. heißes Waſſer zur Löſung bedürfen, in Alkohol unauflöslich ſind. — Das neutrale weinſteinſ. Lithion iſt in Waſſer leicht löslich und nicht kryſtalliſirbar; das ſaure weinſteinſ. Lithion ſoll in Waſſer noch leichter löslich und ebenfalls nicht kryſtalliſirbar ſeyn.

Wird ein Alkali, von dem man nicht weiß, ob es Kali oder Natron iſt, in 20 Thlen. kalten Waſſers aufgelöſet, und der klaren Flüſſigkeit ſo lange Weinſteinſ. zugeſetzt, bis ſie ſtark ſauer reagirt; ſo entſteht ein häufiger feinkörniger, weißer Niederſchlag, wenn das Aufgelöſte Kali iſt; dagegen bleibt die Flüſſigkeit ungetrübt, wenn ſie Natron enthält.

744. Den neutralen weinſteinſ. Baryt, Strontian und Kalk $\dot{C}a\overline{T} + 4\,Aq = 163{,}85$. $0{,}2171\,\dot{C}a + 0{,}5087\,\overline{T} + 0{,}2742\,Aq$ erhält man durch directe Verbindung, durch Zerlegung der kohlenſ. genannten Alkalien mittelſt tropfb. Weinſteinſ., oder mittelſt aufgelöſten Weinſteins (§. 243), in Geſtalt eines feinen, lockeren, in kaltem Waſſer beynahe ganz unauflöslichen, in ſiedendem Waſſer ſehr wenig, in tropfb. Säuren aber ſo wie in einer Weinſteinlauge leicht auflöslichen Pulvers. Weil der ſaure weinſteinſ. Baryt, Strontian und Kalk auflöslich ſind, ſo verſchwindet die Trübung, welche Weinſteinſ. in Baryt-, Strontian- und Kalkwaſſer hervorbringt, wieder, wenn man ein Uebermaß von Säure zuſetzet. — Die weinſteinſ.

Bittererde verhält ſich wie der weinſteinſ. Kalk. — Die weinſteinſ. Alaunerde ſchmeckt ſüß zuſammenziehend, iſt leicht in Waſſer löslich, nicht kryſtalliſirbar, ſondern verdickt ſich beym Abdampfen zu einer gummiartigen, an der Atm. nicht zerfließlichen Maſſe. — Die weinſteinſ. Süßerde kryſtalliſirt beym langſamen Verdünſten. — Weinſteinſ. Ammoniak bewirkt in Zirkonerde-Salzlöſungen einen weißen Niederſchlag, welcher ſich in Kali wieder auflöſet. — Auch Thorerde-Salzlöſungen werden durch ein nicht zu kleines Verhältniß von weinſteinſ. Ammoniak gefällt; der Niederſchlag löſet ſich in Ammoniak auf, und fällt beym ſtarken Kochen und Abdampfen unter Entwicklung von Ammoniak gallertartig wieder nieder. — Der in Yttererdeſalzen durch weinſteinſ. Ammoniak bewirkte Niederſchlag löſet ſich in alkaliſchen Laugen leicht, in reinem Waſſer ſchwierig auf.

745. Der in Cererprotoxydſalzlöſungen durch weinſteinſ. Kali bewirkte weiße Niederſchlag iſt in Alkalien löslich. — Chromprotoxydhydrat löſet ſich in tropfb. Weinſteinſ. zu einer unkryſtalliſirbaren Flüſſigkeit auf, welche durch das reflectirte Licht dunkelgrün, durch das gebrochene roth erſcheint. — Das weinſteinſ. Uran bildet kleine, blaßgelbe, ſchwer lösliche Kryſtalle. — Wird eine heiße ſalzſ. Manganlöſung zu einer conc. weinſteinſ. Kalilöſung gegoſſen, ſo fällt anfangs Weinſtein nieder, und beym Erkalten der Flüſſigkeit erſcheinen kleine Kryſtalle von weinſteinſ. Mangan, welche durch kochendes Waſſer zerlegt werden, indem ſich ſaures weinſteinſ. Mangan auflöſet und Manganprotoxyd zurückbleibt. — Das weinſteinſ. Kobalt erſcheint in rothen Kryſtallen. — Aus der Auflöſung des weißen Arſeniks in tropfb. Weinſteinſ. ſchießen ſäulenförmige Kryſtalle an. — Sowohl das Algarothpulver, als die Spießglanzblumen löſen ſich in tropfb. Weinſteinſ. auf: die Verbindung bildet ſchwierig 4ſeitige, an der Atm. zerfließliche Kryſtalle. — Aus Wismuth-, Zink-, Kadmium- und Bley-Salzlöſungen fällt durch Weinſteinſ. und weinſteinſ. Alkalien ein weißes, kryſtalliniſches, in Waſſer beynahe unauflösliches, in überſchüſſiger Weinſteinſ. auflösliches Pulver nieder. — Nach Berzelius wird das Zinn von tropfb. Weinſteinſ. leicht aufgelöſet, und aus der geſättigten Auflö-

ſung ſetzen ſich kleine nadelförmige Kryſtalle ab. Das neutrale weinſteinſ. Zinnprotoxyd iſt ein weißes, in Waſſer ſchwer lösliches Pulver. — Aus einer heißen, mit Weinſteinſ. verſetzten Löſung des grünen Eiſenvitriols ſchießen beym Erkalten blättrige Kryſtalle an, welche viel Waſſer zur Auflöſung bedürfen. Metalliſches Eiſen gibt mit tropfb. Weinſteinſ. übergoſſen ein weißes Pulver. Das Eiſenperoxydhydrat löſet ſich in tropfb. Weinſteinſ. zu einer gelben, beym Abdampfen gallertartig werdenden aber nicht kryſtalliſirenden Flüſſigkeit auf. — Metalliſches Kupfer löſet ſich in tropfb. Weinſteinſ. nur nach langer Digeſtion auf. Das Kupferoxyd verbindet ſich ſchneller mit dieſer Säure: die Auflöſung ſetzt nach dem Abdampfen dunkelblaugrüne Kryſtalle ab. Aus den meiſten Kupferſalzlöſungen fällt durch zugeſetzte Weinſteinſ. oder durch weinſteinſ. Alkalien ein blaulich grünes Pulver nieder. — Das Nickel wird aus ſeinen Auflöſungen durch weinſteinſ. Kali in blaßgrünen Flocken gefällt. — Der weiße Niederſchlag, welcher in einer ſalpeterſ. Queckſilberprotoxydlöſung durch weinſteinſ. Kali entſteht, wird am Lichte gelb; das auf dieſelbe Art erhaltene weiße weinſteinſ. Silber wird am Lichte ſchwarz.

Das Tantaloxyd ſoll ſich, nach Berzelius, mit Weinſteinſ. nicht verbinden laſſen. — Das Molybdän löſet ſich in Weinſteinſ. zu einer blauen Flüſſigkeit auf. Der Weinſtein wird von Bleyoxyden nicht zerſetzt, wohl aber das neutrale weinſteinſ. Kali, indem weinſteinſ. Bley und Weinſtein entſteht. Aus einer gemeinſchaftlichen Löſung von gleichen Atomen Bleyzucker und von weinſteinſ. Kali fällt ſich ein großer Theil neutrales weinſteinſ. Bley, und baſiſches eſſigſ. Bley, und in der über dieſem Niederſchlage ſtehenden Flüſſigkeit findet ſich noch Weinſteinſ., welche eine neue Portion Bleyzucker zu fällen im Stande iſt. Von der Einwirkung der Weinſteinſ. auf die Goldoxyde war §. 549 die Rede.

746. Keine Säure bildet ſo wichtige dreyfache Salze als die Weinſteinſäure. Sie werden größten Theils bereitet, wenn man die freye Säure eines aufgelöſten ſauren weinſteinſ. Alkali durch eine zweyte Baſis neutraliſirt. — Durch Neutraliſation der freyen Säure des Weinſteins mittelſt kohlenſ. Ammoniaks erhält man den ſogenannten auflöslichen Wein-

ſtein (tartarus solubilis), der in 4-, 5- und 6ſeitigen Priſmen mit zugeſchärften Endſpitzen kryſtalliſirt, in Waſſer leicht auflöslich, bey der gewöhnlichen T. der Atm. langſam, bey der Siedhitze des Waſſers ſchneller Ammoniak fahren läßt, und dadurch wieder zu Weinſteine wird. — Aus einer mit kohlenſ. Natron neutraliſirten Weinſteinlauge ſchießen nach dem Abdampfen luftbeſtändige, große, 6ſeitige Säulen mit 3 breiten und 3 ſchmalen Flächen an, welche einen bitterlich-mild ſalzigen Geſchmack haben, in 2 Theilen kalten und in jedem Verhältniſſe heißen Waſſers löslich, und unter dem Nahmen Seignette-Salz oder Schwanenſalz (sal polychrestus Seignetti oder sal rupellense) bekannt ſind. — Durch Neutraliſiren des Weinſteins oder des ſauren weinſteinſ. Natron mittelſt kohlenſ. Lithions erhält man ein dem Seignetteſalze ähnliches Salz. — Wird eine Weinſteinlöſung mit nicht zu viel Baryt-, Strontian- oder Kalkwaſſer verſetzt, ſo erfolgt kein Niederſchlag, und beym Verdampfen der Auflöſungen kryſtalliſiren dreyfache Salze. Wird Weinſteinlauge über Kalk gekocht, ſo wird etwas von dem letzteren aufgelöſet; die Flüſſigkeit wird dadurch unkryſtalliſirbar, trübt ſich beym jedesmahligen Erhitzen und wird kleiſterartig, nach dem Erkalten aber wieder zu einer klaren dünnflüſſigen Lauge: durch kohlenſ. Kali wird daraus aller Kalk gefället. — Durch Kochen über Bittererde erhält der Weinſtein ähnliche Eigenſchaften. — Sowohl das ſaure als das neutrale weinſteinſ. Kali, ſo wie das Seignetteſalz, löſen Alaunerdehydrat auf, und werden dadurch unkryſtalliſirbar; durch Alkalien wird die Alaunerde daraus nicht gefället.

Man kann Seignetteſalz auch bereiten, indem man neutrales weinſteinſ. Kali, nach Scheele durch Kochſalz, nach Wenzel durch Glauberſalz zerlegt: die Weinſteinſ. überläßt die Hälfte des Kali an die Salzſ. des Kochſalzes oder an die Schwefelſ. des Glauberſalzes, welche damit Digeſtivſalz oder Duplicatſalz bilden; das dadurch aus dem Kochſalze frey gewordene Natron neutraliſirt die freye Weinſteinſ. des ſauren weinſteinſ. Kali zu Seignetteſalz. Von dem in der Flüſſigkeit zugleich vorhandenen Digeſtiv- oder Duplicatſalze muß das Seignetteſalz durch Kryſtalliſation geſchieden werden. Weil das ſchwerlösliche Duplicatſalz ſich auf dieſem Wege leichter als das Digeſtivſalz abſcheiden läßt, ſo zieht man die Zerlegung mittelſt Glauberſalz jener mittelſt Kochſalz vor. Man neu-

kraliſirt in einem zinnernen Keſſel 6 Gthle. Weinſteinpulver, welches in 24 Gthlen. ſiedenden Waſſers zerrührt iſt, mit kohlenſ. Kali, ſetzet dann der neutralen ſiedenden Flüſſigkeit unter beſtändigem Umrühren 6 Gthle. Glauberſalz zu, und überläßt ſie in einem flachen Gefäße durch 24 Stunden dem Erkalten. Die von den angeſchoſſenen Duplicatſalzkryſtallen abgegoſſene Lauge wird neuerdings bis zum Salzhäutchen abgedampft, und dann, wie das vorige Mahl, durch 2 oder 3 Tage dem Erkalten und Kryſtalliſiren überlaſſen: dieß Mahl ſchießen ſchon mehr Seignetteſalz- als Duplicatſalzkryſtalle an. Die von den Kryſtallen abgegoſſene Flüſſigkeit wird nun wieder abgedampft, bis eine zur Probe abgekühlte kleine Menge derſelben viele Kryſtalle anſetzt: bey dem Erkalten derſelben werden nun größten Theils Seignetteſalzkryſtalle anſchießen. So fährt man ſo lange fort, als ſich die Lauge noch zum Kryſtalliſiren bringen läßt. Die erhaltenen Kryſtalle werden theils mechaniſch, theils durch Wiederauflöſen und Umkryſtalliſiren vom Duplicatſalze ganz gereinigt. Auf dieſe Art läßt ſich das bey der Bereitung der Weinſteinſ. nach der Zerlegung des Weinſteins mittelſt Kreide zurückbleibende neutrale weinſteinſ. Kali ſehr leicht in Seignetteſalz umſtalten.— Unter auflöslichem Weinſtein, tartarus solubilis, verſteht man bey uns allgemein das neutrale weinſteinſ. Kali. — Der Weinſtein wird durch Verbindung mit Borſäure, oder mit borſ. Kali ſehr leicht löslich.

747. Das Tantaloxyd löſet ſich in einer Weinſteinlauge beſſer als in tropfb. reiner Weinſteinſ. auf. — Eine kalte Weinſteinlauge wird durch ſchwarzes Manganoxyd roth gefärbt, aber beym Kochen unter Entwicklung von Kohlenſ. wieder entfärbt: das dreyfache, aus Weinſteinſ., Manganprotoxyd und Kali beſtehende Salz iſt kaum kryſtalliſirbar, ſehr leicht auflöslich, durch reine und kohlenſ. Alkalien nicht zerlegbar. — Aus einer mit einem Uebermaße von neutralem weinſteinſ. Kali verſetzten ſalpeterſ. Kobaltlöſung ſchießen nach dem Abdampfen und Erkalten große Rhomben von weinſteinſ. Kobaltkali an. — Das bekannteſte von dieſen dreyfachen weinſteinſ. Salzen mit dem Oxyde eines ſchweren Metalles als zweyter Baſis iſt der Brechweinſtein oder das weinſteinſ. Antimonkali, tartarus emeticus, tartarus stibiatus. Die Bereitung des Brechweinſteins iſt um ſo einfacher und das Product um ſo vollkommener, je reineres Antimonoxyd und je reineren Weinſtein man dazu anwendet. Zu dieſem Zwecke werden 3 Gthle.

nach §. 444 auf naſſem Wege bereitetes Antimonoxyd mit 4 Gthlen. Weinſteinkryſtallen zerrieben, mit Waſſer zu einem dünnen Breye angemacht, und in einem Glas- oder Porzellangefäße unter fortwährendem Umrühren bey einer dem Siedepuncte des Waſſers ſich nähernden T. ſo lange digerirt, bis das Antimonoxyd ſich gänzlich mit dem Weinſteine verbunden hat, und die Maſſe zu einem gleichförmigen dünnen Syrupe geworden iſt; dann wird die Maſſe in 50 bis 60 Gthlen. (oder in dem 15fachen Gewichte des angewendeten Weinſteins) ſiedenden Waſſers aufgelöſet, filtrirt, und an einem kühlen Orte dem Kryſtalliſiren überlaſſen. Die von den Kryſtallen abgegoſſene Flüſſigkeit wird ſo oft abgedampft und wieder kryſtalliſirt, als noch Kryſtalle anſchießen. Der Brechweinſtein bildet farbenloſe, durchſichtige dreyſeitige Pyramiden, oder auch Oktaeder, welche einen herben Metallgeſchmack haben, 15 Thle. kaltes und 2 Thle. heißes Waſſer zur Löſung bedürfen, in Alkohol nicht löslich ſind, an der Atm. ohne Gewichtsverluſt undurchſichtig werden, im Feuer anfangs verkniſtern, nach mäßigem Glühen kohlenſ. Kali, Antimonoxyd und Kohle, nach dem Weißglühen aber Antimonkalium zurücklaſſen (§. 452). — Durch Kochen eines Gemenges von Weinſtein mit Zink- oder Zinnoxyde und Waſſer, wird der erſtere viel auflöslicher, indem im erſten Falle weinſteinſ. Zinkkali, im zweyten Falle weinſteinſ. Zinnkali entſtehet. — Das weinſteinſ. Bleykali iſt in Waſſer unauflöslich. — Aus einer Weinſteinlöſung, welche über Eiſenfeile gekocht worden iſt, kryſtalliſiren grünliche, herbſchmekkende, in Waſſer ſchwer lösliche Nadeln von weinſteinſ. Eiſenprotoxydkali. Wird dieſe Auflöſung in Berührung mit der Atm. länger digerirt, öfters bis zur Syrupsconſiſtenz abgedampft und wieder aufgelöſet, ſo verwandelt ſich ihr Eiſenprotoxyd in Peroxyd: ſie wird dadurch gelbbraun, in 4 Thln. Waſſer und etwas auch in Alkohol löslich, aber unkryſtalliſirbar. Wird dieſe Maſſe bis zur Extractdicke abgedampft in Kugeln geformt, ſo führt ſie in den Apotheken den Nahmen der Eiſenkugeln (globuli martiales). — Das ſaure weinſteinſ. Kupfer nimmt ohne Zerlegung Kali, und das ſaure weinſteinſ. Kali Kupferoxyd auf: die blauen Kryſtalle des weinſteinſ. Kupferkali haben einen ſüßlich herben Geſchmack. — Eine

Löſung von 6 Gthlen. Weinſtein nimmt 1 Gthl. Queckſilberperoxyd auf, und kryſtalliſirt damit in kleinen Nadeln.

Zur Bereitung des Brechweinſteins nimmt man ſtatt des reinen Antimonoxyds Spießglanzaſche (graues Spießglanzoxyd), oder Spießglanzglas (§. 447), oder Metallſafran (§. 449). Alle dieſe Präparate enthalten nebſt dem Antimonoxyde noch etwas Schwefel, welcher ſich bey der Auflöſung in dem Weinſteine mit einer entſprechenden Menge Antimon verbunden als Kermes ausſcheidet; daher müſſen die Brechweinſteinkryſtalle noch ein Mahl aufgelöſet, die Lauge filtrirt, dann neuerding kryſtalliſirt werden. Auch bey der Anwendung des reinſten Antimonoxydes ſcheidet ſich häufig etwas weinſteinſ. Kalk aus, und es bleibt eine beträchtliche Menge unkryſtalliſirbarer Mutterlauge, welche aus neutralem weinſteinſ. Kali, aus Kalk-, Alaunerde-, Kieſelerde-, Weinſtein u. dgl. beſtehet. War das zur Bereitung des Brechweinſteins verwendete Antimonpräparat eiſenhältig, ſo fallen die Kryſtalle gelblich aus. Zinnerne und eiſerne Gefäße müſſen bey der Darſtellung des Brechweinſteins vermieden werden, weil dieſe Metalle das Antimon fällen und ſich dafür zum Theil mit dem Weinſteine verbinden. Oxydfreye kupferne Gefäße werden davon weniger angegriffen; am beſten eignen ſich aber für dieſe Operationen Gefäße aus Glas, Steingut oder Antimon. Der Weinſtein kann ſich durch Digeriren mit einem Uebermaße von Antimonoxyd und durch Abdampfen bis zur Trockene mit einer größeren Menge Antimonoxyd verbinden, als er im gelöſten Zuſtande zu behalten vermag; daher dieſe Maſſe beym Auflöſen in Brechweinſtein, welcher an das Waſſer tritt, und in zurückbleibendes Antimonoxyd zerfällt. Aus dem Geſagten erhellet die Unzweckmäßigkeit des Verfahrens, den mit Antimonoxyde digerirten Weinſtein ohne vorhergegangene Reinigung durch Kryſtalliſation, gleich bis zur Trockene abzudampfen und die zerriebene Maſſe als Brechweinſtein zu gebrauchen; denn erſtens bleiben nebſt dem Kermes alle fremdartigen Salze dabey, welche mittelſt der Kryſtalliſation mit der letzten Mutterlauge entfernt werden; dann kann dieſe Maſſe leicht ein größeres Verhältniß von Antimonoxyd enthalten, und dadurch in ihrer Wirkſamkeit zu heftig werden. Eine Trübung, die in einer Brechweinſteinlöſung beym Verdünnen mit viel reinem Waſſer entſtehet, deutet ſchon auf Ueberladung mit Antimonoxyde. Da die Erfahrung gelehrt hat, daß die nach wiederhohltem Abdampfen entſtandenen ſpäteren Anſchüſſe des Brechweinſteins nicht gleich viel Antimonoxyd, wie die erſten Anſchüſſe enthalten: ſo muß man, um ein gleichförmiges Präparat zu erhalten, die verſchiedenen Anſchüſſe zu-

ſammen reiben. Nach der öſterreichiſchen Pharmacopöe wird ein fein pulveriges Gemenge aus gleichen Gthlen. Weinſteinkryſtallen und Metallſafran mit dem 9fachen Gewichte Waſſer in einem Glas- oder Porzellangefäße durch 3 Tage mit einer hölzernen Spatel öfters umgerührt, dann durch eine halbe Stunde gekocht. Die filtrirte Flüſſigkeit wird durch wiederhohltes Abdampfen und Abkühlen ſo lange kryſtalliſirt, als noch Kryſtalle anſchießen. Alle Kryſtalle werden zuſammen noch ein Mahl aufgelöſet, und durch wiederhohltes Abrauchen und Abkühlen umkryſtalliſirt. Die durch dieſe zweyte Kryſtalliſation gereinigten Kryſtalle werden zuſammen in einem Glasmörſer zu einem gleichförmigen Pulver zerrieben. Nach Thenard ſoll der Brechweinſtein aus 0,16 $\dot{K}$ + 0,38 $\ddot{S}b$ + 0,34 $\bar{T}$ + 0,08 Aq. beſtehen. Der Brechweinſtein wird durch alle Alkalien und durch die meiſten Erden zerlegt, und daraus Antimonoxyd als ein weißes Pulver gefällt. Durch Eiſen, Zink, Zinn und mehrere andere Metalle wird Antimon metalliſch ausgeſchieden, durch ſchwefelwaſſerſtoffſ. Alkalien wird Kermes, durch Schwefelwaſſerſtoffgas aber Kermes zugleich mit Weinſteine gefällt. Auch durch Schwefelſ., Salpeterſ. und Salzſ. wird eine Brechweinſteinlöſung von niederfallendem Weinſteine getrübt. Weil übrigens auch ſchon viele Pflanzenſtoffe, z. B. Gerbeſtoff, Gallusſäure, Extractivſt. u. dgl. m. den Brechweinſtein zerlegen und mit dem Antimonoxyde weniger wirkſame Verbindungen eingehen, ſo wird er am zweckmäßigſten in reinem Waſſer verſchrieben.

Zur Bereitung der Eiſenkugeln wird 1 Gthl. feiner Eiſenfeile mit 4 Gthlen. gepulverten, rohen, rothen Weinſteins in einem ſteingutenen oder gläſernen Gefäße gemengt, mit einer zureichenden Menge Waſſers zu einem ſteifen Teige angemacht, ſo lang bey mäßiger Wärme digerirt, bis der Teig beynahe trocken werden will, dann wieder in Waſſer aufgeweicht, abermahls bey Digeſtionswärme eingedickt und dieſes Verfahren ſo oft wiederhohlt, bis man kein unaufgelöſtes Eiſen mehr ſpüret. Nun werden aus der gehörig conſiſtenten Maſſe 1 bis 2 Loth wiegende Kugeln geformt, welche nach dem Trocknen ſchwarz ausſehen, ſehr zuſammenziehend ſchmecken, und in 8 bis 10 Thlen. Waſſer ſich zu einer gallertartigen Maſſe auflöſen müſſen.

748. Die weinſteinſ. Salze bilden auch nicht ſelten vierfache Verbindungen. **Weinſtein** bildet mit **borſ. Ammoniak** eine ſehr ſaure, gummiartige, leicht lösliche Maſſe. **Saures weinſteinſ. Natron** verbindet ſich mit borſ. Ammoniak zu einer zerfließlichen, unkryſtalliſirbaren Maſſe. Wird einer heißen Auflöſung von Borax in 10 Thlen. Waſſers ſo lange Wein-

ſteinpulver zugeſetzt, als dieſes noch aufgelöſet wird (gewöhnlich das dreyfache Borax-Gewicht an Weinſteine), ſo enthält die Flüſſigkeit borſ. Kali und ſaures weinſteinſ. Natron, und nach dem Abdampfen bis zur dicken Syrupsconſiſtenz erſtarret dieſelbe beym Erkalten zu einer gummiartigen, ſauer ſchmeckenden, nicht allein leicht auflöslichen, ſondern an der Atm. zerfließlichen Salzmaſſe, welche unter dem Nahmen des Boraxweinſteines (tartarus boraxatus) bekannt iſt, und welche Buchholz bloß für ein Gemenge von ſaurem weinſteinſ. Natron mit borſ. Kali hält (Vogel in Schweigg. J. 28. 189). — Nach Thenard iſt eine Seignetteſalzlöſung viel Alaunerdehydrat aufzunehmen im Stande. — Durch Zuſatz von $\frac{1}{2}$ Gthl. Alaun wird 1 Gthl. Weinſtein in 4 Gthlen. ſiedenden Waſſers löslich, und dieſes läßt ſelbſt beym Erkalten nur wenig Alaun und wenig Weinſtein fallen. — Wird ein Gemenge von 2 Thlen Weinſtein, 1 Thle. Borſ. und 1 Thle. Antimonoxyd in Waſſer gekocht, ſo erhält man eine Auflöſung, welche nach dem Abdampfen eine gummiartige Maſſe zurückläßt.

Mehrere brenzlich weinſteinſ. Salze ſind von Rooſe in Gehlen's neuem J. 3. 598, von Fourcroy und Vauquelin in annal. de chim. 64. 42, überſetzt in A. Scherers allg. J. der Chemie 5. 278. und in Gehlen's neuem J. 5. 713, beſchrieben worden. Das brenzlich weinſteinſ. Kali, Natron, Ammoniak ſind nicht allein in Waſſer ſehr leicht auflöslich, ſondern zum Theil an der Atm. zerfließlich, werden durch ein Uebermaß von Säure nicht ſchwerer löslich: der brenzlich weinſteinſ. Baryt, Strontian, Kalk, das brenzlich weinſteinſ. Bley, ſind ſelbſt im neutralen Zuſtande nicht ganz unlöslich, und werden durch ein Uebermaß von Säure leicht löslich und kryſtalliſirbar.

XXXIV. Citronenſaure Salze. Citrate.

749. Die citronenſ. Salze unterſcheiden ſich von den weinſteinſauren, mit denen ſie im Allgemeinen übereinkommen, vorzüglich dadurch, daß die auflöslichen (citronenſ. Ammoniak, Kali und Natron) durch ein Uebermaß von Säure nicht ſchwe-

rer auflöslich werden; daß ſie keine ſo große Neigung beſitzen, dreyfache Salze zu bilden. Uebrigens zerlegt die Citronenſ. weder wie die Weinſteinſ., das Digeſtivſalz, noch wie die Kleeſäure den Gyps. Der weiße Niederſchlag, welcher in Baryt-, Strontian-, Kalk- und Bleyſalzen durch Citronenſ. oder durch citronenſ. Kali u. ſ. w. entſteht, iſt nicht allein in einem Uebermaße von Citronenſ., ſondern in jeder andern Säure, die mit der Baſis ein auflösliches Salz zu bilden vermag, ſehr leicht auflöslich.

750. Das citronenſ. Ammoniak iſt ſehr leicht löslich, hat einen kühlenden, wenig ſalzigen Geſchmack, ſchießt beym Abkühlen der ſtark eingedickten Lauge in kleinen zerfließlichen Prismen an. — Das citronenſ. Kali iſt ſehr zerfließlich, daher ſchwer kryſtalliſirbar. — Das citronenſ. Natron bildet verwitternde Prismen von fadem ſalzigem Geſchmacke, welche nicht ganz 2 Thle. Waſſer zur Löſung bedürfen, beym Erwärmen ſchmelzen. — Der neutrale citronenſ. Baryt und Kalk ſind im Waſſer beynahe gar nicht, der citronenſ. Strontian iſt nur wenig löslich. Salpeterſ. Strontian wird nur mit Beyhülfe der Siedehitze von einer citronenſ. Kalilöſung gefällt. Der citronenſ. Kalk iſt in 500 Thlen. kalten Waſſers, aber gar nicht in heißem Waſſer löslich. — Das durch Neutraliſation von wäſſeriger Citronenſ. mit kohlenſ. Bittererde entſtandene Salz iſt nicht kryſtalliſirbar, in Waſſer ſehr leicht löslich. Auf gleiche Art verhält ſich die citronenſ. Süßerde, und bey überſchüſſiger Säure auch die citronenſ. Alaunerde; im neutralen Zuſtande iſt die letztere, ſo wie die citronenſ. Yttererde in Waſſer nicht löslich. — Eiſen und Zink löſen ſich in tropfb. Citronenſ. unter Waſſerſtoffgasentwicklung auf, und kryſtalliſiren; das citronenſ. Zink iſt ſchwer (in 100 Thl.), das citronenſ. Eiſenprotoxyd dagegen leicht löslich. In der Auflöſung des letzteren entſteht durch Kali kein Niederſchlag, weil das Eiſenprotoxyd mit citronenſ. Kali ein auflösliches dreyfaches Salz bildet. Auch das dunkelbraune citronenſ. Eiſenperoxyd iſt in Waſſer leicht löslich. Die übrigen citronenſ. Salze, mit dem Oxyde eines ſchweren Metalles zur Baſis, verhalten ſich wie die entſprechenden weinſteinſ. oder kleeſ. Salze.

Die Zirconerde- und Thorerdeſalze werden, nach Berzelius, durch citronenſ. Kali nicht gefällt. Das citronenſ. Bley iſt in Ammoniak auflöslich. Wegen der Auflöslichkeit des citronenſ. Eiſens wird die Citronenſ. (ſo wie die Kleeſ. und das Sauerkleeſalz) zum Ausbringen der Roſt- und Tintenflecke gebraucht. — Die Salze, welche Laſſaigne's brandige Citronenſ. mit Salzbaſen bilden, ſind wenig bekannt.

XXXV. Aepfelſaure Salze. Malate oder Sorbate.

751. Unter die charakteriſtiſchen Merkmahle der äpfelſauren Salze gehöret ihr Aufblähen beym Erhitzen. Sie ſind großen Theils in Waſſer auflöslich; die es nicht oder nur wenig ſind, werden es durch einen Ueberſchuß von Säure, mit dem ſie ſich gerne verbinden; dagegen werden die leicht löslichen, neutralen äpfelſ. Salze durch einen Ueberſchuß von Säuren weniger leicht auflöslich. — Das neutrale äpfelſ. Ammoniak, Kali und Natron ſind ſehr leicht löslich, nicht kryſtalliſirbar; die ſauren äpfelſ. Salze dieſer Baſen bilden kleine, luftbeſtändige, in Waſſer (nicht in Alkohol) lösliche Kryſtalle. — Das äpfelſ. Lithion iſt im ſauren Zuſtande auch unkryſtalliſirbar, wird beym Abdampfen zu einer gummiähnlichen Maſſe, die ſelbſt in warmer Luft nicht erhärtet. — Der neutrale und ſaure äpfelſ. Baryt verhält ſich wie das äpfelſ. Lithion; der baſiſche äpfelſ. Baryt iſt in Waſſer unauflöslich. — Der neutrale äpfelſ. Strontian iſt leichter löslich als der ſaure; denn in der conc. Löſung des neutralen äpfelſ. Strontians entſteht durch zugeſetzte Aepfelſ. ſogleich ein Niederſchlag von ſaurem, äpfelſ. Strontian. — Der neutrale äpfelſ. Kalk, malas s. sorbas calcis, $Ca\bar{M} = 123{,}1$. $0{,}281\ Ca + 0{,}719\ \bar{M}$ fällt erſt einige Zeit nach dem Zuſammengießen einer conc. ſalzſ. Kalklöſung und einer äpfelſ. Kalilöſung in körnigen Kryſtallen nieder, welche einen ſalpeterähnlichen Geſchmack haben, in 147 Thlen. kalten und 65 Thlen. ſiedenden Waſſers löslich, aber durch Erkalten der conc. heißen Löſung nicht regelmäßig kryſtalliſirbar ſind. Der ſaure äpfelſ. Kalk bildet 6ſeitige, zuſammengedrückte, an den Enden mit zwey Flächen zugeſchärfte Säulen,

welche ſaurer wie Weinſtein ſchmecken, 50 Thle. kaltes Waſſer zur Auflöſung brauchen, beym Erhitzen ſich aufblähen und zu einer waſſerfreyen, gummiähnlichen Maſſe ſchmelzen. Der baſiſche äpfelſ. Kalk iſt ein weißes, in Waſſer nicht lösliches Pulver. Der äpfelſ. Kalk bildet mit Ammoniak, Kali und Natron Doppelſalze. — Die neutrale äpfelſ. Bittererde braucht 28 Thle. kaltes Waſſer zur Löſung, bildet luftbeſtändige Kryſtalle; die ſaure äpfelſ. Bittererde läßt ſich nur zu einer gummiartigen, nicht zerfließlichen Maſſe eindicken. — Die ſaure äpfelſ. Alaunerde verhält ſich wie die ſaure äpfelſ. Bittererde, nur wird ihre Löſung weder durch Kali noch durch Ammoniak gefällt; die neutrale äpfelſ. Alaunerde iſt wenig löslich. — Das neutrale äpfelſ. Mangan iſt ſehr leicht löslich, nicht kryſtalliſirbar; das ſaure äpfelſ. Mangan iſt weniger leicht löslich, braucht über 40 Thle. kaltes Waſſer zur Löſung, aber viel weniger heißes, ſchießt daher beym Erkalten der geſättigten heißen Löſung in blaßrothen Kryſtallen an. — Das neutrale äpfelſ. Zink bildet kurze, harte glänzende Prismen, welche 58 Thle. kaltes, 10 Thle. heißes Waſſer zur Löſung bedürfen, dabey aber immer ein baſiſches Salz zurücklaſſen. Das ſaure äpfelſ. Zink bildet Quadratoktaeder, welche ſich in 28 Thln. kalten Waſſers auflöſen. Das Ammoniak bildet mit dem äpfelſ. Zinke ein dreyfaches Salz. — Das neutrale äpfelſ. Bley $\dot{Pl}\bar{M} = 227$. $0{,}615\ \dot{Pl} + 0{,}385\ \bar{M}$ iſt in kaltem Waſſer wenig, in heißem mehr löslich, ſchießt beym Erkalten der conc. heißen Löſung in perlmutterartig glänzenden Blättchen, oder glänzenden, der ſublimirten Benzoeſäure ähnlichen Nadeln an, welche bey + 80° R. zu einer harzähnlichen Maſſe ſchmelzen, die ſich in Fäden ziehen läßt, beym Erkalten aber ſpröde wird; bildet mit Ammoniak ein etwas lösliches 3faches Salz. — Das neutrale äpfelſ. Zinn iſt eine leicht lösliche, unkryſtalliſirbare, die Feuchtigkeit der Atm. anziehende, gummiähnliche Maſſe. — Das neutrale und ſaure äpfelſ. Eiſenperoxyd ſtellen braune, leicht lösliche, nicht zerfließliche Gummimaſſen dar. — Das neutrale und ſaure äpfelſ. Kupfer unterſcheiden ſich von den vorigen Salzen bloß durch die grüne Farbe. — Das durch directe Verbindung erhaltene gummiartige

äpfelſ. Queckſilberperoxyd zerfällt beym Behandeln mit Waſſer in ſich auflöſendes ſaures und zurückbleibendes baſiſches Salz. — Auch das neutrale äpfelſ. Silber ſtellt ein leicht lösliches, unkryſtalliſirbares Gummi dar, aus deſſen Löſung beym Zuſatze von Aepfelſ. kryſtalliniſche Körner von ſaurem äpfelſ. Silber niederfallen, welche in heißem Waſſer mehr als in kaltem löslich ſind, und beym Abkühlen des erſteren leicht kryſtalliſiren.

Die unreine von Scheele dargeſtellte Aepfelſ. bildet mit manchen Baſen ganz andere Salze. So wird z. B. durch Sättigen dieſer unreinen Säure mit kohlenſ. Kalke ein leicht lösliches, immer ſauer reagirendes Salz erhalten, welches aus ſeiner wäſſerigen Löſung durch Alkohol als eine ſchmierige, zu einem Gummi eintrocknende Maſſe gefällt wird. Die Scheele'ſche äpfelſ. Bittererde zerfließt an der Atmoſphäre. Die auflöslichen Alaunerdeſalze ſo wie das ſalpeterſ. Silber und das ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd, werden nur durch unreine Aepfelſ. gefällt. Das Scheele'ſche äpfelſ. Bley iſt weiß oder gelblich oder bräunlich, ſelbſt in kochendem Waſſer ſehr wenig, in Eſſige leicht löslich. — Nach Gay-Luſſac ſoll bloß durch kalkhältige Aepfelſ. das ſalpeterſ. Bley gefällt werden. In Bleyzucker entſteht durch reine Aepfelſ. ein weißer, ſehr voluminöſer, erſt ſpäter kryſtalliniſch werdender Niederſchlag; durch äpfelſ. Kali fällt ein Gemenge von neutralem und baſiſchem äpfelſ. Bley nieder. — Das eiſenhältige Aepfelextract, extractum malatis ferri s. extractum martis cum succo pomorum, wird erhalten, wenn feine Eiſenfeile mit dem vierfachen Gewichte des Saftes ſaurer Aepfel durch einige Wochen digerirt werden, wenn die Flüſſigkeit dann filtrirt, und in einem eiſernen Gefäße bey gelindem Feuer zur Extractdicke abgedampft wird. Verdünnter Alkohol zieht aus dieſem Extracte beynahe reines äpfelſ. Eiſen aus, und ſtellet damit die äpfelſ. Eiſentinctur, tinctura pomorum ferrata, dar.

XXXVI. Eſſigſaure Salze. Acetate.

752. Alle neutralen eſſigſ. Salze ſind in Waſſer leicht löslich, entwickeln, mit Schwefelſ., Salpeterſ., Salzſ. übergoſſen, eſſigſ. Dämpfe, die ſich durch den Geruch zu erkennen ge-

ben; einige derſelben, z. B. das eſſigſ. Kupfer, laſſen bey der trok-kenen Deſtillation die Eſſigſ. großen Theils unzerſetzt fahren; andere, in denen die Säure von der Baſis feſter gehalten wird, die alſo zur Zerlegung einer höheren T. bedürfen als die vorigen, wie z. B. das eſſigſ. Bley, geben nur den kleinſten Theil der Eſſigſ. unzerſetzt ab, indem der größte Theil der Säure in kohlenſ. Gas, Kohlenwaſſerſtoffgas, empireumatiſches Oehl, und empireumatiſchen Eſſigäther zerlegt wird: nur das eſſigſ. Silber gibt gar keinen empireumatiſchen Eſſigäther. Der nach der trok-kenen Deſtillation der eſſigſ. Salze zurückbleibende kohlige Rückſtand iſt häufig pyrophoriſch. Die Auflöſungen der eſſigſ. Salze ſchimmeln leicht und verwandeln ſich dadurch in kohlenſ. Salze. In den neutralen eſſigſ. Salzen enthält die Säure 3 Mahl ſo viel Sauerſt. wie die Baſis. Die eſſigſ. Salze werden bereitet durch unmittelbare Zuſammenſetzung, durch Zerlegung kohlenſ. Salze mittelſt Eſſigſ., oder auch durch doppelte Wahlverwandtſchaft.

753. Wird deſtillirter Eſſig durch kohlenſ. Ammoniak neutraliſirt und dann in der Guericke'ſchen Leere abgedampft; ſo erhält man das neutrale eſſigſ. Ammoniak in dünnen Säulen kryſtalliſirt, welche Lakmus nur wenig röthen, einen kühlend ſtechenden Geſchmack haben, in Waſſer und Alkohol ſehr leicht löslich ſind, durch Erhitzen Ammoniak fahren laſſen und zu ſaurem eſſigſ. Ammoniak werden. Man erhält daher das letzte Salz, wenn man den mit kohlenſſ. Ammoniak neutraliſirten Eſſig, oder den Mindereriſchen Geiſt (spiritus Mindereri) über auch noch ſo gelindem Feuer abdampft. Beym Erkalten erſtarret die gehörig concentrirte Flüſſigkeit zu einer ſtrahligen Maſſe, und dieſe ſublimirt ſich bey vorſichtigem Erhitzen in einer Retorte in Nadeln oder dünnen Prismen. In dieſem kryſtalliſirten Zuſtande (doch meiſtens etwas empireumatiſch) erhält man das ſaure eſſigſ. Ammoniak auch durch Deſtillation von ſalzſ. oder ſchwefelſ. Ammoniak mit eſſigſ. Kali oder Bley. Die Kryſtalle zerfließen an der Atm., ſchmelzen bey + 60° R., verdampfen bey + 97° R. Minderer's Geiſt verwandelt ſich durch längeres Stehen in kohlenſ. Ammoniak. Dieſes Salz ſoll ſich in geringer Menge im Harne finden, wenn er durch Fäulniß einen gewiſſen Grad der Zerſetzung erlitten

hat. — Das eſſigſ. Kali oder die Weinſteinblättererde, acetas lixivae s. terra foliata tartari s. liquor terrae foliatae tartari, ſchießt aus der vorſichtig, und mit Erſatz der verflüchtigten Säure bis zur Honigdicke abgedampften Lauge beym langſamen Erkalten in weißen, ſeidenartig glänzenden, platten Nadeln an, bildet beym ſchnellen Erkalten oder Abdampfen nur unregelmäßige, nicht kryſtalliniſche Blätter oder dünne Kruſten, welche in Waſſer und Alkohol leicht löslich, an der Atm. ſehr zerfließlich, beym Erhitzen leicht ſchmelzbar ſind. — Das eſſigſ. Natron, acetas sodae s. terra foliata tartari sicca s. crystallisata, unterſcheidet ſich von dem eſſigſ. Kali durch ſeine leichte Kryſtalliſirbarkeit in langen geſtreiften Säulen oder in Oktaedern, welche an der Atm. nicht zerfließen, ſondern ein wenig verwittern, welche bey etwas höherer T. mit einem Gewichtsverluſte von 0,40 zu einem weißen Pulver zerfallen, 3 Thle. kaltes Waſſer und 21 Thle. heißen Alkohol zur Löſung bedürfen, bey mäßiger Erhitzung ſchmelzen. — Das eſſigſ. Lithion iſt nicht kryſtalliſirbar, ſondern liefert beym Abdampfen eine gummiartige zerfließliche Salzmaſſe. — Der eſſigſ. Baryt kryſtalliſirt entweder in langen Nadeln oder in Prismen, welche an der Atm. ſich wenig verändern, nicht ganz 2 Thle. kaltes und über 1 Thl. heißes Waſſer, 100 Thle. kalten und 67 Thle. heißen Alkohol zur Auflöſung bedürfen, einen ſtechenden Geſchmack haben. — Der eſſigſ. Strontian kryſtalliſirt in Nadeln oder Tafeln, welche an der Atm. verwittern, 2,5 Thle. ſiedenden Waſſers zur Löſung bedürfen. — Der eſſigſ. Kalk bildet ſeidenartig glänzende, an der Atm. etwas verwitternde, in Waſſer ſehr leicht, in Alkohol weniger leicht lösliche Nadeln von bitterlich ſcharfem Geſchmacke. Dieſes Salz wird durch Kali und durch Natron, aber nicht durch Ammoniak zerlegt.

Wird bloßer deſtillirter Eſſig mit Kali neutraliſirt und dann abgedampft, ſo wird die Flüſſigkeit meiſtens etwas braun (wahrſcheinlich durch die Einwirkung des Kali auf die unbedeutende Menge Extraktivſtoff, welche bey der Deſtillation mit dem Eſſige übergegangen iſt). Um dieſes Braunwerden zu vermeiden, muß man Sorge tragen, daß während des Abdampfens die Eſſigſ. immer vorherrſche. Eine ſchon gelb gewordene Lauge kann man entfärben, wenn man ſie

bis zur Trockene abdampft, dann bis zum Schwarzwerden ſchmelzt, wieder in Waſſer auflöſet, filtrirt, durch Eſſigſ. neutraliſirt, und vorſichtig im Waſſerbade bis zur gehörigen Conſiſtenz eindickt. Vortheilhafter iſt es, wenn man die braune Maſſe mit 0,10 feinen Kohlenpulvers ſchmelzt, wieder auflöſet, filtrirt u. ſ. w. In dem zweyten Falle ſetzt man die Kohle als Reinigungsmittel zu, welche man beym Schmelzen der Salzmaſſe für ſich erſt durch Zerſtörung einer Portion Eſſigſ. auf eine koſtſpielige Art bilden muß. — Wenn man aus einer ſteingutenen Retorte ein Gemenge von gleichen Theilen eſſigſ. Kali und weißem Arſenik deſtillirt, ſo entwickelt ſich kohlenſ. Gas, gekohltes und arſenikhältiges Waſſerſtoffgas; in der durch Eis kalt gehaltenen Vorlage ſammeln ſich zwey übereinander ſchwimmende Flüſſigkeiten; am Boden der Retorte bleibt kohlenſ. Kali zurück, und in dem Halſe findet ſich metalliſches Arſenik ſublimirt. Die ſchwerere von den zwey durch den Scheidetrichter getrennten Flüſſigkeiten führt den Nahmen von Cadet's rauchendem Geiſte. Sie hat das Anſehen eines gelblichen Oehles, ſtößt an der Atm. dichte, ſehr ſtinkende, aber unentzündliche Dämpfe aus, zieht Sauerſt. und Feuchtigkeit aus der Atm. an, iſt in Waſſer wenig löslich, läßt ſich bey gelinder Hitze unverändert überdeſtilliren, entzündet ſich in Chlorgas. Wenn ſchwarze Puncte von metalliſchem Arſenik auf ihr ſchwimmen, ſo entzündet ſie ſich an der Atm. ohne Erhitzung von Außen, und brennt mit purpurrother Flamme. Die leichtere dieſer zwey Flüſſigkeiten iſt braungelb, ſtößt weniger dichte, weniger ſtinkende Dämpfe aus, verbindet ſich mit jedem Verhältniſſe von Waſſer. Thenard hält dieſe zwey Flüſſigkeiten für Verbindungen von Eſſigſ. und Arſenik mit einem beſondern Oehle, oder für eine Art von ſaurer Arſenikſeife; die leichtere iſt von der ſchwereren nur durch ein größeres Verhältniß von Eſſigſ. und Waſſer verſchieden. (Crell's chem. J. 3. 179. Thenard in Gehlen's neuem allgem. J. der Chemie 4. 292.).

754. Durch kohlenſ. Bittererde kann Eſſigſ. vollſtändig neutraliſirt werden: die Auflöſung iſt ungefärbt, ſehr bitter, nicht kryſtalliſirbar, läßt ſich zu einer gummiartigen, an der Atm. etwas zerfließlichen Maſſe eindicken, und läßt bey verſtärkter Hitze die Eſſigſ. fahren. — Das Alaunerdehydrat löſet ſich in Eſſigſ. auf: gewöhnlich bereitet man aber die eſſigſ. Alaunerde durch Zerlegung einer Auflöſung von ſchwefelſ. Alaunerde oder von Alaun mittelſt Bleyzuckers, wobey ſchwefelſ. Bley gefällt wird, während eſſigſ. Alaunerde (im letzten Falle zugleich mit eſſigſ.

Kali) aufgelöſet bleibt. Die eſſigſ. Alaunerde röthet immer Lakmus, iſt ſehr ſchwierig in Nadeln kryſtalliſirbar, wird beym Abdampfen ihrer Auflöſung bis zur Trockene ſchon zum Theile zerlegt, verliert noch vor dem Glühen die ganze unzerſetzte Säure, zieht Feuchtigkeit aus der Atm. an. — Auch die eſſigſ. Süßerde iſt nicht kryſtalliſirbar, ſondern bildet nur eine durchſichtige, zähe, gummiartige Maſſe von ſüßlich herbem Geſchmacke. Die eſſigſ. Yttererde kryſtalliſirt in blaßrothen, luftbeſtändigen, 4ſeitigen, an den beyden Enden ſchief abgeſtumpften Prismen. — Die eſſigſ. Zirkonerde iſt nicht kryſtalliſirbar, erſcheint nach dem Abdampfen als ein weißes Pulver von herbem Geſchmacke, welches die Feuchtigkeit der Atm. nicht anzieht, ſich aber in Waſſer und Alkohol leicht auflöſet.

Man kann die eſſigſ. Alaunerde, welche eines der gewöhnlichſten Beitzmittel in der Färberey iſt, mit Erſparung von Bleyzucker bereiten, wenn man die Auflöſung des letzteren vor dem Zuſatze der Alaunlöſung durch Kochen über Bleyglätte mit Bleyoxyde vollkommen ſättiget. Die Eigenſchaft, beym Erhitzen ſich zu trüben und Alaunerde fallen zu laſſen, nach dem Erkalten aber ſich wieder zu klären und den gebildeten Niederſchlag aufzulöſen, ſoll nach Gay-Luſſac (annal. de chim. et phys. 6. 201) nur der unreinen eſſigſ. Alaunerdelöſung, welche nebſt der eſſigſ. Alaunerde auch eſſigſ. Kali enthält (durch Zerlegung des gewöhnlichen Alauns mittelſt eſſigſ. Bleyes erhalten worden iſt), zukommen. Eine Auflöſung von reiner eſſigſ. Alaunerde beſitzt dieſe Eigenſchaft nicht; erhält ſie aber durch Zuſatz von Alaun, Bitterſalz, Dupplicatſalz, Glauberſalz, ſchwefelſ. Ammoniak, von Kochſalz, von Salpeter; jedoch keineswegs durch Zuſatz von ſalzſ. Kalk, Baryt, von ſalpeterſ. Baryt, von Bleyzucker u. e. a. Wenn die Zerlegung des Alauns durch Bleyzucker heiß geſchehen iſt, ſo muß man die Flüſſigkeit über dem Niederſchlage ſtehen laſſen, bis die anfangs mitgefällte Alaunerde ſich nach dem Erkalten der Flüſſigkett wieder aufgelöſet hat.

755. Das eſſigſ. Titan wird nach dem Abdampfen zu einer Gallerte, aus der keine Kryſtalle anſchießen. — Das eſſigſ. Molybdän iſt blau, das eſſigſ. Chrom grün: beyde ſind unkryſtalliſirbar, im Waſſer leicht löslich. — Das eſſigſ. Uran kryſtalliſirt in bräunlichgelben, durchſichtigen, luftbeſtändigen, ſchmalen, rechtwinkligen 4ſeitigen Säulen, die im Waſſer nicht

ſehr leicht löslich ſind, beym Erhitzen ihre Säure, aber nicht ihre Form verlieren. — Das eſſigſ. Mangan bildet rothe, rhomboidale Tafeln, welche unangenehm ſchmecken, in 3,75 Thlen. Waſſer, und auch in Alkohol löslich ſind. — Das Kobaltoxyd löſet ſich in Eſſigſ. mit rothbrauner Farbe auf, gibt nach dem Abdampfen eine violette, zerfließliche Salzmaſſe: darauf beruht die Darſtellung von Ilſemann's ſympathetiſcher Tinte. — Die Auflöſung des weißen Arſeniks in Eſſigſ. ſoll nach Bergmann beym Abdampfen ſchwer lösliche Kryſtalle abſetzen. — Antimonoxyd und Wismuthoxyd löſen ſich in Eſſigſ. nur ſchwierig und in geringer Menge auf; beym Erkalten einer heiß durch eſſigſ. Kali zerlegten ſalpeterſ. Wismuthlöſung ſetzen ſich Blättchen von eſſigſ. Wismuth ab. — Das Zink löſet ſich in Eſſigſ. unter Waſſerſtoffgasentwicklung auf: aus der Auflöſung ſchießen luftbeſtändige, leicht lösliche und leicht ſchmelzbare, auf glühenden Kohlen mit bläulicher Flamme brennende, geſchobene, 4ſeitige oder 6ſeitige Blätter an. — Das eſſigſ. Kadmium bildet, nach Stromeyer, luftbeſtändige, leicht lösliche Nadeln, die ſich ſternförmig anhäufen. — Zinn wird von Eſſigſ. nur langſam angegriffen. Durch Zerlegung der ſalzſ. Zinnprotoxydlöſung mittelſt eſſigſ. Bleyes, Abſcheidung des ſalzſ. Bleyes durch Kryſtalliſation, ſchießen zuletzt kleine Kryſtalle von eſſigſ. Zinnprotoxyde an, welche den Sauerſt. der Atm. begierig anziehen und Peroxyd abſcheiden. Das eſſigſ. Zinnperoxyd ſtellet eine gelbliche, gummiartige Maſſe dar. — Das eſſigſ. Nickel kryſtalliſirt in apfelgrünen, ſehr ſüß ſchmeckenden, verwitternden, in 6 Thlen. Waſſer auflöslichen, in abſolutem Alkohol unauflöslichen Säulen. — Friſchgefälltes Queckſilberprotoxyd löſet ſich in Eſſigſ. zu einer ungefärbten Flüſſigkeit auf, aus welcher ſich feine ſilberglänzende Schuppen abſetzen, welche in Alkohol unauflöslich ſind, 40 Thle. kaltes Waſſer zur Löſung bedürfen, beym Behandeln mit heißem Waſſer ein anfangs gelbliches, dann bläulichgraues baſiſches Salz zurücklaſſen, bey der trockenen Deſtillation Eſſigſ., kohlenſ. Gas, Kohlenwaſſerſtoffgas und metalliſches Queckſilber geben. Man erhält das eſſigſ. Queckſilberprotoxyd auch als einen weißen Niederſchlag, wenn man eine geſättigte ſalpeterſ. Queckſilberprotoxydlöſung durch eine ebenfalls

geſättigte eſſigſ. Kalilöſung zerſetzet, den Niederſchlag mit kaltem Waſſer wäſcht, in ſiedendem Waſſer auflöſet und das Salz durch Kryſtalliſation reinigt. Das rothe Queckſilberperoxyd löſet ſich bey ſehr gelinder Digeſtionswärme in Eſſigſ. auf: aus der ungefärbten, ſehr unangenehm ſchmeckenden Flüſſigkeit ſchießen beym langſamen Verdünſten an der Atm. theils durchſichtige, theils perlmutterartig durchſcheinende, an der Atm. nicht zerfließliche Tafeln an, welche 2,75 Thle. kaltes Waſſer und 20 Thle. Alkohol zur Löſung bedürfen; welche im gelöſten Zuſtande durch Kochen ſowohl für ſich, als noch ſchneller mit Zuſatz von Zucker zu Protoxydſalze reducirt werden; welche an der Atm. etwas Eſſigſ. verlieren und in ein gelblich baſiſches Salz übergehen. Beyde eſſigſ. Queckſilberſalze geben bey der trockenen Deſtillation Eſſigſäure, kohlenſ. Gas, etwas Kohlenwaſſerſtoffgas und metalliſches Queckſilber. Das **eſſigſ. Silber** erhält man ſowohl durch Auflöſen des Silberoxyds in deſtillirtem Eſſige, als durch Zerſetzung einer conc. Silberſalpeterlöſung mittelſt eſſigſ. Kali. Dieſes Salz braucht 100 Thle. kaltes Waſſer zur Löſung, kryſtalliſirt aus derſelben in leichten, perlmutterartig glänzenden Nadeln, welche bey der trockenen Deſtillation die reinſte Eſſigſäure (ohne brenzlichen Eſſigäther) geben, und bey heftigem Feuer metalliſches Silber in der Form der Kryſtalle zurücklaſſen. — Auch das **Goldoxyd** wird von Eſſigſ. auf kurze Zeit aufgenommen, das Gold fällt aber bald im reguliniſchen Zuſtande heraus.

Hatchett konnte Tantaloxyd nicht in Eſſigſ. auflöſen. — Die Auflöſung des Molybdäns in Eſſigſ. hat eine blaue Farbe. — Um **Ilſemann's blaue ſympathetiſche Tinte** zu bereiten, werden 4 Gthle. reines Kobaltoxyd in 64 Thln. deſtillirtem Eſſige aufgelöſet, bis auf 20 Gthle. abgedampft, filtrirt, und mit 1 Gthl. Kochſalz verſetzt: die mit dieſer Tinte geſchriebenen Züge, welche bey der gewöhnlichen T. und Feuchtigkeit der Atm. unſichtbar ſind, erſcheinen beym gelinden Erwärmen mit blauer Farbe.

756. Unter den eſſigſ. Salzen mit dem Oxyde eines ſchweren Metalls zur Baſis, haben das eſſigſ. Bley, das eſſigſ. Eiſen und das eſſigſ. Kupfer die größte practiſche Wichtigkeit.

Das **neutrale eſſigſ. Bley**, Acetas plumbi, $Pb\bar{A} + 3\,Aq = 237$. $0{,}5878\,Pb + 0{,}2701\,\bar{A} + 0{,}1421\,Aq$, wel-

ches unter dem Nahmen des **Bleyzuckers**, saccharum Saturni, bekannt iſt, wird bereitet, indem man kohlenſ. Bley durch Eſſigſ. zerlegt, oder noch gewöhnlicher, indem man fein gemahlene Bleyglätte in deſtillirtem Eſſige bey Digeſtionswärme auflöſet, der Auflöſung ſo viel deſtillirten Eſſig zuſetzet, bis ſie ſauer zu reagiren anfängt, dann vorſichtig in bleyernen Gefäßen bis zum Kryſtalliſationspuncte abdampft. Beym langſamen Erkalten ſchießen zuſammengedrückte Rhomben, beym ſchnellen Erkalten gewöhnlich nur glänzende Nadeln an, welche einen ſüßen zuſammenziehenden Geſchmack haben, in trockener Luft verwittern, anfangs das Waſſer, ſpäter auch etwas Eſſigſ. abgeben und dafür Kohlenſ. anziehen; welche beym ſchnellen Erhitzen in dem Kryſtallwaſſer ſchmelzen, in der **Guericke'ſchen** Leere über conc. Schwefelſ. das Kryſtallwaſſer ganz verlieren; welche bey der trockenen Deſtillation beynahe bloß empireumatiſchen Eſſigäther und nur ſehr wenig Eſſigſ. geben; welche in einem gleichen Gewichte Waſſer und Alkohol auflöslich ſind, und auf die Probepapiere weder ſauer noch alkaliſch reagiren. — Die wäſſerige Löſung des Bleyzuckers iſt bey der Siedehitze im Stande, noch eine beträchtliche Menge (kohlenſäurefreyes) Bleyoxyd aufzulöſen, dadurch zu **baſiſchem eſſigſ. Bley** $\dot{Pb}^3 \bar{A} = 482{,}6 \quad 0{,}8671\, \dot{Pb} + 0{,}1329\, \bar{A}$ zu werden, welches einen weniger ſüßen Geſchmack hat, in undurchſichtigen, langen, blätterigen Kryſtallen anſchießet. Dieſe Kryſtalle ſind in Waſſer etwas weniger als der Bleyzucker auflöslich; aus ihrer wäſſerigen, auf die Probepapiere alkaliſch reagirenden Löſung fällt beym Durchleiten von Kohlenſ. ſo lange kohlenſ. Bley nieder, bis die Auflöſung wieder neutrales eſſigſ. Bley oder Bleyzucker enthält: darauf gründet ſich eine Methode der Bleyweißerzeugung (§. 601.).

Das beſchriebene baſiſche eſſigſ. Bley $\dot{Pb}^3 \bar{A}$ kann im aufgelöſten Zuſtande durch Kochen noch mehr Bleyoxyd aufnehmen und dadurch zu $\dot{Pb}^6 \bar{A}$ werden. Nach **Berzelius** erhält man dieſes **überbaſiſche eſſigſ. Bley** auch, wenn man die Löſung des gewöhnlichen baſiſchen eſſigſ. Bleyes, oder des $\dot{Pb}^3 \bar{A}$ durch Ammoniak zerſetzt. Es gleicht in der Farbe dem Bleyweiße, iſt nur in kochendem Waſſer etwas löslich, und fällt beym Erkalten in ungefärbten Federn mit Atlaßglanze heraus; es wird beym Trocknen in der **Guericke'ſchen** Leere über Vitriolöhle etwas röthlich. — Zur Fa-

brication des Bleyzuckers wendet man gegenwärtig häufig gerei-nigten Holzeſſig an. — Der ſo genannte Bleyeſſig, oder das Goulard'ſche Waſſer, iſt roher, durch Kochen über Bleyglätte mit Bleyoxyde geſättigter Weineſſig, wobey nebſt baſiſchem eſſigſ. Bley auch äpfelſ., citronenſ., weinſteinſ. Bley gebildet werden. Sind die letzteren durch das Filtrum getrennt worden, ſo enthält die Flüſſigkeit nebſt baſiſchem eſſigſ. Bley, bloß ſchleimige Theile und etwas Extrativſtoff, und liefert durch Abdampfen bis zur Honig-conſiſtenz das ſo genannte Bleyextract (extractum Saturni).

757. Obſchon ſich Späne von metalliſchem Eiſen in Eſſigſ. unter Entwicklung von Waſſerſtoffgas langſam zu eſſigſ. Eiſenprotoxyde auflöſen, ſo wird während des Auflöſens durch den Einfluß der Atm. doch leicht ein Theil Eiſen in Peroxyd verwandelt: ſchneller und reiner erhält man daher das eſſigſ. Eiſenprotoxyd durch Auflöſen von Eiſenproſulfurid in Eſſigſ., durch Zerlegung einer grünen Eiſenvitriollöſung mittelſt Bleyzuckers als eine blaßgrüne Flüſſigkeit, aus welcher gleichfärbige, ſüßlich herbe ſchmeckende Prismen kryſtalliſiren, welche an der Atm. verwittern, und ſo wie die Auflöſung, durch Abſorbtion von Sauerſtoff unter Abſcheidung von Peroxyd, in eſſigſ. Eiſenperoxyd verwandelt werden. Das eſſigſ. Eiſenperoxyd bildet ſich bey dem langſamen Auflöſen des Eiſens durch Eſſigſ. in Berührung mit der Atm., ſchneller durch Auflöſen des Eiſenperoxydhydrates in Eſſigſ. Die Auflöſung hat eine rothbraune Farbe, iſt unkryſtalliſirbar, gibt beym Abdampfen eine rothbraune, aus der Atm. Feuchtigkeit anziehende, gallertartige Maſſe.

Die Löſung des eſſigſ. Eiſenperoxyds iſt in der Färberey unter dem Nahmen der Eiſenbeitze, Eiſenbrühe oder Schwarzbeitze zur Darſtellung der ſchwarzen oder einiger dunklen Farben bekannt. Um dieſe Eiſenbeitze zu bereiten, läßt man Eiſenſpäne, oder Stückchen von altem Eiſen mit Eſſige befeuchtet längere Zeit der Atm. ausgeſetzt, bis ſie ganz in eine roſtähnliche Maſſe verwandelt ſind, dann bringt man ſie in ein offenes mit Eſſig gefülltes Faß, nimmt ſie nach einiger Zeit heraus, überläßt ſie wieder der Einwirkung der Atm., und ſetzt dieſes Verfahren ſo lange fort, bis das Eiſen ſich ganz als Peroxyd aufgelöſet hat, oder bis der Eſſig geſättigt iſt. Um alles Eiſenprotoxyd in Peroxyd zu verwandeln, läßt man die Flüſſigkeit längere Zeit mit der Amt. in Berührung. In kürzerer Zeit erhält man dieſe Beitze, wenn man Eiſenvitriol durch ein Alkali zerſetzt, den gut ausgeſüßten Nieder-

ſchlag mit der Atm. ſo lange in Berührung läßt, bis er ganz gelb geworden iſt, und, dann in heißem Eſſige auflöſet. Noch ſchneller aber koſtſpieliger wird die Eiſenbeitze bereitet durch Zerlegung einer rothen Eiſenvitriollöſung mittelſt Bleyzuckers. Nach Asworth bereitet man die Eiſenbeitze, wenn man Bleyeſſig in einem Faſſe durch Eiſenſpäne zerſetzt, und nach einigen Tagen die Flüſſigkeit von dem Bleyniederſchlage abzieht. Zur Darſtellung verſchiedener fahler oder braungelber Farben braucht man eſſigſ. Eiſenprotoxyd als Beitze. Dieſe erhält man auf den eben angezeigten Wegen; dann auch, wenn man den aus einer grünen Eiſenvitriollöſung mittelſt Pottaſche bewirkten Niederſchlag noch friſch in Eſſigſ. auflöſet. — In der Schwarzfärberey gibt man der mit Holzeſſige bereiteten Eiſenbeitze den Vorzug vor der mit Frucht- oder Weineſſige bereiteten. — Der Niederſchlag, welcher ſich in einer eſſigſ. Eiſenprotoxydlöſung durch höhere Oxydation an der Atm. bildet, iſt baſiſches eſſigſ. Eiſenperoxyd. Das geglühte rothe Eiſenperoxyd, der Colcothar, löſet ſich nur äußerſt ſchwierig ſelbſt in der concentrirteſten Eſſigſ. auf.

758. Metalliſches Kupfer wird von der Eſſigſ. nur in ſo fern angegriffen, als es früher durch den gleichzeitigen Einfluß der Atm. oxydirt worden iſt. Man erhält das neutrale eſſigſ. Kupfer oder den kryſtalliſirten Grünſpan $\dot{Cu}\,\overline{A}^2 + 2\,Aq = 249{,}8$. $0{,}397\,\dot{Cu} + 0{,}513\,\overline{A} + 0{,}090\,Aq$ am leichteſten, entweder durch Auflöſen des gemeinen oder franzöſiſchen Grünſpans in deſtillirtem Eſſige, oder durch Zerlegung einer Kupfervitriollöſung mittelſt Bleyzuckers. Die erhaltenen blaugrünen Löſungen des eſſigſ. Kupfers kryſtalliſiren nach dem Abdampfen und Erkalten in dunkelgrünen, rhomboidalen Prismen, welche an der Atm. oberflächlich verwittern, und ſich mit einem blaßbläulichen Pulver bedecken; welche 13,5 Thle. kaltes, 5 Thle. heißes Waſſer, 14 Thle. heißen Alkohol zur Auflöſung bedürfen; welche einen zuſammmenziehenden Metallgeſchmack haben; welche in offenem Feuer mit ſchön grüner Flamme verbrennen; welche bey der trockenen Deſtillation unter Entwicklung von kohlenſ. Gas und Kohlenoxydgas Radicaleſſig geben, der mit etwas brenzlichem Eſſigäther, Waſſer und Kupferoxyde verunreinigt iſt (§. 250), während ſich zugleich etwas waſſerfreyes eſſigſ. Kupfer (nach Andern eſſigſ. Kupferprotoxyd) ins Gewölbe der Retorte ſublimirt, und ein im ganz friſchen oder noch etwas warmen Zuſtande pyrophoriſches Gemenge von höchſt

fein vertheiltem metalliſchem Kupfer mit wenig Kohle zurückbleibt. — Der ſo genannte gemeine oder franzöſiſche Grünſpan iſt ein Gemenge von neutralem und baſiſchem, großen Theils in Waſſer unauflöslichem eſſigſ. Kupferperoxyde. Nach dem Auswaſchen mit Waſſer bleibt bloß das baſiſche Salz zurück, welches ſelbſt in ſiedendem Waſſer ganz unauflöslich iſt, bey der trockenen Deſtillation nur wenig Eſſigſ. gibt. — Aus der Auflöſung des eſſigſ. Kupfers in tropfbarem Ammoniak ſchießen blaue, nach Eſſig riechende, verwitternde Kryſtalle von eſſigſ. Kupfer-Ammoniak an. Der kryſtalliſirte Grünſpan führt als Handelswaare den ſehr unſchicklichen Nahmen des deſtillirten Grünſpan's.

Das durch Zerlegung von Kupfervitriol mittelſt Bleyzuckers erhaltene eſſigſ. Kupfer iſt ſchwierig in ſo ſchönen Kryſtallen zu erhalten, als aus der Auflöſung des Grünſpans in deſtillirtem Eſſige anſchießen. Um das Kryſtalliſiren zu befördern, werden in die kryſtallrechte Lauge Holzſtäbe getaucht, die an dem einen Ende in 4 Theile geſpaltet und aus einander geſpreitzt ſind, ſo daß ſie nach dem Ueberkryſtalliſiren das Anſehen von Pyramiden erhalten, die gewöhnlich Trauben genannt werden. — Der gemeine oder franzöſiſche Grünſpan wird vorzüglich im ſüdlichen Frankreich von den Weinbauern in der Gegend von Montpellier und in der Nachbarſchaft von Grenoble gemacht: dort bedient man ſich dazu der in der Eſſiggährung begriffenen Weintreſter, hier des Eſſigs. — Die zur Bereitung des Grünſpans beſtimmten Weintreſter werden nicht ſehr ſcharf ausgepreßt, in Fäſſer eingeſtampft und luftdicht verſchloſſen (um die Gährung zu verhindern) bis nach geendigten Arbeiten der Weinleſe aufbewahrt. So wie man ihrer zur Grünſpan-Fabrication bedarf, werden andere Gefäße ganz locker damit angefüllt, und leicht bedeckt in einen Keller oder an einen andern, für die Gährung geeigneten Ort mit gleichbleibender Temperatur geſtellt. Sie gehen nun in die Gährung, erwärmen ſich dabey auf 30 bis 35° R., und ſtoßen Eſſigdämpfe aus. Wenn eine Kupferplatte in dieſen gährenden Treſtern nach 24 Stunden ſich mit einer gleichförmigen grünen Haut bedeckt, ſo iſt die Gährung für die Grünſpan-Fabrication im beſten Gange. Die das erſte Mahl zu dieſer Operation zu verwendenden 0,5 Linie dicken Kupferbleche werden in einer Grünſpanlauge gut geſcheuert, getrocknet, und über einem Kohlenbecken ſo weit erhitzt, daß man ſie mit bloßen Händen kaum mehr halten kann, in dieſem Zuſtande mit den gährenden Treſtern in Töpfen oder Fäſſern ſchichtenweiſe verſetzt,

leicht bedeckt, und durch 11 bis 12 Tage an demſelben Orte ſtehen gelaſſen. Zeigen nun die Treſter in einem zur Probe geöffneten Gefäße eine weißliche Farbe, die Kupferbleche einen ſeidenartig glänzenden, grünen Ueberzug, ſo nimmt man die letzteren heraus, lehnt ſie auf der Erde an horizontale Latten, taucht ſie nach 2 bis 3 Tagen in Waſſer oder ſchwachen Eſſig (aus der ſo genannten vinasse), und ſtellt ſie wieder an den alten Ort, wiederhohlt die letzte Operation (mettre au relais) nach einem Zwiſchenraume von acht Tagen 6 bis 10 Mahl, und kratzt endlich den nach dieſer Behandlung ziemlich dick gewordenen grünen Ueberzug mit einem kupfernen Meſſer ab. Dieſer *friſche* oder *naſſe* Grünſpan wird, nachdem er in hölzernen Trögen gut durchgeknetet worden iſt, in weißlederne, 12 Zoll hohe 10 Zoll weite Säcke gefüllt, an der Luft und Sonne mit einem Gewichtsverluſte von 0,40 bis 0,50 getrocknet, und unter dem Nahmen des *trockenen Grünſpan's* in Handel geſetzt. Die abgeſchabten Kupferbleche werden bis zu ihrer Aufarbeitung wiederhohlt der beſchriebenen Manipulation unterworfen. — In Grenoble bereitet man den Grünſpan, indem man gut geſcheuerte und mit Eſſig gewaſchene Kupferbleche unter oft erneuertem Befeuchten mit Eſſige der Atm. ausſetzet: der nach dieſer Art bereitete Grünſpan enthält mehr neutrales eſſigſ. Kupfer. In nördlichen Gegenden bereitet man Grünſpan, indem man ſich auf die wohlfeilſte Art Eſſig verſchafft, ihn in Töpfe vertheilt, Kupferbleche hineinſteckt, ſo daß dieſe etwas aus der Flüſſigkeit hervorragen, die Töpfe offen an einen mäßig warmen Ort ſtellt und die Kupferbleche öfters umwendet; oder indem man Kupferbleche mit grobem, in Eſſig getauchten Tuche ſchichtenweiſe verſetzt. — Guter Grünſpan iſt trocken, hart, ſchwer zu zerbrechen, bläulichgrün ohne ſchwarze oder weiße Flecke, in Schwefelſ. und Salpeterſ. vollſtändig auflöslich. Der Grünſpan von Grenoble enthält $\frac{1}{7}$ weniger Kupfer, dagegen kann man mehr Eſſig abdeſtilliren; auch fehlt ihm der empireumatiſche Geruch, welcher den aus der Gegend von Montpellier charakteriſirt. Durch Zuſammenreiben mit Weinſtein geht die Farbe des Grünſpans mehr ins Blaue, wegen des gebildeten kupferoxydhältigen Weinſteins (§. 747). Die Fabrication des Grünſpans hat Aehnlichkeit mit jener des Bleyweißes. — *Berzelius* unterſcheidet zweyerley im Handel vorkommenden Grünſpan: den mehr bläulichen, aus einer Anhäufung von kleinen Kryſtallſchuppen beſtehenden, und den mehr grünlichen ohne kryſtalliniſches Ausſehen. Der *bläuliche* iſt $\ddot{Cu}\bar{A} + 6\,Aq = 230{,}68$ enthält $0{,}4334\,\ddot{Cu} + 0{,}2745\,\bar{A} + 0{,}2921\,Aq$, und iſt als eine Verbindung von neutralem eſſigſ. Kupfer und von

Kupferperoxydhydrat mit Kryſtallwaſſer, oder als ein Salz, welches aus dem neutralen eſſigſ. Kupferprotoxyde durch höhere Oxydation ſeiner Baſis entſtanden iſt, anzuſehen; er verliert aber ſchon bey + 50° R. den größten Theil ſeines Waſſers, dadurch 0,245 am Gewicht, verändert ſeine Farbe in Grün, und wird zu einem Gemenge von waſſerhältigem neutralen und baſiſchem eſſigſ. Kupfer. Wird dieſer Grünſpan mit kaltem Waſſer behandelt, ſo zerfällt er zu einem Teige, es löſet ſich 0,1 als neutrales eſſigſ. Kupfer, 0,3 als ein baſiſches Salz auf, und es bleiben 0,6 als ein unlösliches baſiſches Salz liegen. Der mehr grüne Grünſpan iſt reicher an Eſſigſ., verliert nicht ſo viel durch Trocknen bey + 80° R. (höchſtens 0,10), iſt vor dem Erhitzen $\ddot{Cu}\bar{A}^{1\frac{1}{2}} + 3\,Aq$ und beſtehet 0,4324 $\ddot{Cu}$ + 0,3714 $\bar{A}$ + 0,1962 Aq. — Berzelius unterſcheidet nähmlich 3 Arten von baſiſchem eſſigſ. Kupfer: 1) auflösliches baſiſches eſſigſ. Kupfer ſetzet ſich aus dem Waſſer, womit man blauen Grünſpan ausgelaugt hat, beym langſamen Verdünſten in blauen Kruſten an die Seitenwand des Gefäßes; und erſcheint als ein blauer Brey, wenn eine eſſigſ. Kupferlöſung, der man kochend ſo lange Ammoniak zugetropft hat, als der gebildete Niederſchlag ſich noch auflöſet, erkaltet. In dieſem Salze enthält ſowohl die Säure als das Waſſer doppelt ſo viel Sauerſt. als das Kupferoxyd, und iſt alſo mit der grünen Art von Grünſpan von gleicher Zuſammenſetzung. 2) Unauflösliches baſiſches eſſigſ. Kupfer bleibt nach hinlänglichem Auslaugen des Grünſpan's zurück, erſcheint beym Fällen einer neutralen eſſigſ. Kupferlöſung mit Ammoniak entweder als ein blauer, oder ſchmutzig graugrüner Niederſchlag, je nachdem die Flüſſigkeiten kalt oder ſiedend heiß waren: es iſt $\ddot{Cu}^{1\frac{1}{2}}\bar{A}$, beſteht aus 0,6436 $\ddot{Cu}$ + 0,2760 $\bar{A}$ + 0,0604 Aq. 3) Das überbaſiſche eſſigſ. Kupfer $\ddot{Cu}^{24}\bar{A}$. 0,9230 $\ddot{Cu}$ + 0,0245 $\bar{A}$ + 0,0525 Aq ſetzet ſich in geringer Menge beym Kochen einer ſehr verdünnten Löſung des neutralen eſſigſ. Kupfers, in größerer Menge beym Erwärmen der baſiſchen eſſigſ. Kupferlöſung als eine leberbraune Maſſe ab, die auf dem Filtrum dunkel, ja beynahe ſchwarz wird, ſtark ſchmutzt, das Waſſer, womit ſie gewaſchen wird, ſtark trübt, ſich zum Theil darin wirklich auflöſet, und nach dem Abrauchen einen ungefärbten, durchſichtigen, dünnen, firnißartigen Ueberzug hinterläßt, erhitzt mit einer ſchwachen Detonation und mit Funkenſprühen verbrennt. — Nach Ure werden die baſiſchen eſſigſ. Kupferoxyde mittelſt Zucker in Waſſer auflöslich, z. B. der gewöhnliche Grünſpan durch 48 Thle. Zucker: in der grünen Zuckerauflöſung wird das Kupfer durch die empfindlichſten Reagentien, z. B. durch Ammoniak, eiſenblauſ. Kali, und Schwefelwaſſerſtoffgas nicht angezeigt.

XXXVII. Ameiſenſaure Salze. Formiate.

759. Die ameiſenſauren Salze unterſcheiden ſich von den eſſigſ., mit denen ſie ſonſt ziemlich übereinkommen, vorzüglich dadurch, daß ſie bey der trockenen Deſtillation äußerſt wenig oder gar nichts von ihrer Säure unzerſetzt fahren laſſen, ſondern nebſt Waſſerdämpfen bloß Kohlenſ., Kohlenoxydgas und Kohlenwaſſerſtoffgas entwickeln, und daß der größte Theil derſelben in Alkohol nicht löslich iſt. — Das ameiſenſaure Ammoniak läßt ſich ſchwieriger als eſſigſ. Ammoniak überdeſtilliren. — Das ameiſenſ. Kali iſt ſchwer kryſtalliſirbar, zerfließlich. — Das ameiſenſ. Natron, formias sodae, $\dot{Na}\bar{F} = 85{,}5$. $0{,}458\ \dot{Na} + 0{,}542\ \bar{F}$ (nach Gehlen $0{,}483\ \dot{Na} + 0{,}517\ \bar{F}$) ſchießt in Blättern an, die einen kochſalzähnlichen aber etwas ſchärferen Geſchmack haben, 2 Thle. kaltes Waſſer zur Löſung bedürfen. — Der ameiſenſ. Baryt bildet luftbeſtändige Rhomben, welche wie Duplicatſalz glänzen, in 4 Thlen. kalten Waſſers, aber nicht in Alkohol löslich ſind. — Die Rhomben oder 6ſeitigen Säulen des ameiſenſ. Kalkes verwittern an der Atm., brauchen 8 Thle. Waſſer zur Löſung, löſen ſich nicht in Alkohol auf. — Die kleinen, undeutlichen, luftbeſtändigen Kryſtalle der ameiſenſ. Bittererde brauchen 13 Thle. kaltes Waſſer zur Löſung. — Die gummiartige Maſſe der ameiſenſ. Alaunerde löſet ſich nach dem Abdampfen bis zur Trockene nicht mehr ganz in Waſſer auf. — Das ameiſenſ. Uran iſt unkryſtalliſirbar, zieht die Feuchtigkeit der Atm. an. — Die blaßrothen Kryſtalle des ameiſenſ. Mangans verwittern in der Wärme zu einem weißen Pulver, geben mit 15 Thlen. kalten Waſſers eine vollkommen neutrale, ſehr wenig ſchmeckende Löſung. — Die undeutlichen, roſenfarbigen, ſchwerlöslichen Kryſtalle des ameiſenſ. Kobalts bläuen ſich anfangs im Feuer und werden ſpäter ſchwarz. — Das kryſtalliſirte ameiſenſ. Wismuth iſt im Waſſer leicht löslich, wird im Feuer ſchwarz. — Das Zink löſet ſich in Ameiſenſ. auf; die Auflöſung ſetzt würfliche, in Waſſer ſchwierig, in Alkohol gar nicht lösliche Kryſtalle ab. — Das ameiſenſ. Bley $\dot{Pb}\bar{F} = 186$. $0{,}75\ \dot{Pb} + 0{,}25\ \bar{F}$ ſieht dem Bleyzucker ähnlich, braucht aber 36 Thle. Waſſer zur Löſung. Das ameiſenſ. Zinn erſcheint theils

als ein weißes, in Waſſer unauflösliches Pulver, theils als eine Gallerte, aus welcher durch Alkohol ein weißes Pulver gefällt wird. — Das ameiſenſ. Eiſen kryſtalliſirt in kleinen, rothgelben Nadeln, die ſich im Waſſer leicht, in Alkohol aber kaum auflöſen. — Das ameiſenſ. Kupfer kryſtalliſirt in durchſichtigen, grünlich blauen, in 8,5 Thlen. Waſſer löslichen Tafeln, welche in warmer Luft verwittern, in offenem Feuer mit grüner Flamme verbrennen, bey der trockenen Deſtillation gegen 1 Rthl. kohlenſ. Gas 2 Rthle. Kohlenwaſſerſtoffgas geben, und feines, metalliſches Kupfer, ohne eingemengte Kohle, zurücklaſſen. Das baſiſche ameiſenſ. Kupfer iſt ein grünes in Waſſer ſchwer lösliches Pulver. — Das ameiſenſ. Nickel kryſtalliſirt in Büſcheln von grünen Nadeln. — Das ameiſenſ. Queckſilberperoxyd kryſtalliſirt in leicht löslichen, ungefärbten Nadeln. — Die leicht löslichen, durchſichtigen Rhomboeder des ameiſenſ. Silbers werden im Feuer unter Verbreitung eines ſehr unangenehmen Geruches ſchwarz.

XXXVIII. Milchſaure Salze. Lactate.

760. Die milchſauren Salze ſind den eſſigſauren Salzen noch ähnlicher als die ameiſenſauren Salze; indem dieſelben nicht nur ſämmtlich in Waſſer, ſondern größten Theils auch an der Atm. zerfließlich und in Alkohol löslich ſind. Die eſſigſ. Salze ſollen durch die Milchſ. zerlegt werden. — Das milchſ. Ammoniak kryſtalliſirt in Parallelepipeden, welche immer ſauer reagiren, an der Atm. zerfließen. — Das milchſ. Kali und Natron ſind unkryſtalliſirbar, an der Atm. zerfließlich, in Alkohol löslich. — Der milchſ. Baryt und Strontian ſind nach Braconnot unkryſtalliſirbar, leicht löslich, aber nicht zerfließlich. — Der neutrale milchſ. Kalk bildet durchſichtige, weiße, körnige Kryſtalle, welche ſich in 21 Thlen. kalten Waſſers, aber nicht in Alkohol auflöſen, wenig ſchmecken, im Feuer zu einer durchſichtigen Flüſſigkeit ſchmelzen, ſich dann ſchwärzen und verbrennen. — Die milchſ. Bittererde

braucht, nach Braconnot, 25 Thle. Waſſer zur Löſung. — Die milchſ. Alaunerde ſtellt eine kryſtalliſirbare, gummiähnliche Maſſe dar. — Die flachen 4ſeitigen Prismen des milchſ. Mangans löſen ſich in 12 Thlen. kalten Waſſers auf. — Die roſenrothen Körner des milchſ. Kobalts brauchen 38 Thle. Waſſer; die kleinen, 4ſeitigen, ſchief abgeſtutzten Säulen des milchſ. Zinkes 50 Thle. kaltes Waſſer zur Löſung. — Das milchſ. Bley iſt leicht löslich, nicht kryſtalliſirbar, nicht zerfließlich. — Das milchſ. Zinnprotoxyd läßt beym Abdampfen der Auflöſung Peroxyd fallen. — Das milchſ. Eiſenprotoxyd bildet blaße, 4ſeitige, ſchwer lösliche, an der Atm. weder zerfließliche noch verwitternde Nadeln. Das milchſ. Eiſenperoxyd iſt eine braune, nicht kryſtalliſirbare, leicht lösliche Maſſe. — Das milchſ. Kupfer iſt ein dunkelgrünes, kryſtalliſirbares Salz. — Die ſmaragdgrünen Kryſtalle des milchſ. Nickels brauchen 30 Thle. Waſſer zur Löſung. — Die leicht löslichen Nadeln des milchſ. Queckſilberprotoxyds gehen im Feuer in den Waſſerfluß über, werden olivengrün, zerſetzen ſich unter Verbreitung eines Eſſiggeruches. — Die ſehr feinen, ſeidenglänzenden, weißen Nadeln des milchſ. Silbers färben ſich am Lichte röthlich, ſchmelzen beym Erhitzen, brauchen 20 Thle. kaltes Waſſer zur Löſung.

XXXIX. Schleimſaure Salze. Mucate.

761. In den ſchleimſauren, milchzuckerſauren oder gummiſauren Salzen, welche großen Theils in Waſſer unlöslich ſind, iſt die Säure durch eine ſchwache V. an die Baſe gebunden. — Das ſchleimſ. Ammoniak reagirt ſauer, gibt bey der trockenen Deſtillation zuerſt Ammoniak, dann etwas kohlenſ. Ammoniak, endlich die Producte der durch Feuer zerſetzten Schleimſ. — Das ſchleimſ. Kali, Natron, Lithion ſind kryſtalliſirbar, in kalten, und noch viel leichter in heißem Waſſer löslich. — Die Baryt-, Strontian-, Kalk-, Bittererde- und Alaunerde-Salzlöſungen werden durch Schleimſ. gefällt (mit Ausnahme der Gypslöſung); der Nie-

derſchlag verſchwindet beym Zuſetzen von mehr Schleimſ. wieder. Die Löſungen des ſalpeterſ. Bleyes, Queckſilberprotoxyds, Silbers werden ebenfalls durch Schleimſ. weiß gefällt (das ſchleimſ. Bley beſteht, nach Berzelius aus 0,5166 $\dot{Pb}$ + 0,4833 $\bar{M}$); in den Löſungen des ſchwefelſ. Mangans, Zinkes, Eiſenprotoxydes, Kupfers, des ſalzſ. Zinn- und Queckſilberperoxyds wird durch dieſelbe keine Fällung bewirkt.

XL. Gallusſaure Salze. Gallate.

762. Nur das gallusſaure Ammoniak, Kali und Natron ſind im Waſſer löslich. Die V. der Gallusſ. zu den Alkalien ſcheint ſehr ſchwach zu ſeyn, weil wohl das kohlenſ. Ammoniak, Kali und Natron, aber nicht der kohlenſ. Kalk, Baryt und Strontian von der Gallusſ. zerlegt werden. Die V. der Gallusſ. (nach Thenard, nur der gerbeſtoffhältigen, nicht der ganz reinen) zu den Erden und zu den Oxyden der meiſten ſchweren Metalle iſt um ſo größer, indem die meiſten Salze mit den genannten Baſen zerlegt, und verſchieden gefärbte Niederſchläge von gallusſ. Salzen hervorgebracht werden. Die gallusſ. Salze ſind durchgängig gefärbt: unter die charakteriſtiſchen Merkmahle derſelben gehöret das Schwarzwerden der Eiſenperoxydſalzlöſungen, die damit in Berührung gebracht werden. — Wird in der conc. Löſung reiner Gallusſ. kohlenſ. Ammoniak bis zum Aufhören des Brauſens aufgelöſet, dann die Flüſſigkeit ſogleich in der Guerike'ſchen Leere über Schwefelſ. abgedampft, ſo bleibt eine weißgraue Salzmaſſe zurück, welche an der Atm. ſich braun oder grün färbt. — Das gallusſ. Kali ſoll ſich, nach Berzelius, mittelſt derſelben Methode in regelmäßigen Kryſtallen, das gallusſ. Natron nur als eine kryſtalliniſche Salzmaſſe darſtellen laſſen. — Wird Baryt-, Strontian- oder Kalkwaſſer allmählich mit Gallusſ. verſetzt, ſo entſteht anfangs ein blaßſchmutziggrüner Niederſchlag, der bey zunehmendem Verhältniſſe der Säure violett wird, endlich ganz wieder verſchwindet und die Flüſſigkeit röthlich färbt. Die gallusſ. Alkalien zerſetzen ſich ſehr leicht an der Atm., geben dann bey der

Deſtillation mit Schwefelſ., Eſſigſäure und eine bey dem ſchwefelſ. Salze zurückbleibende braune vegetabiliſche Subſtanz. — Die galluſſ. Bittererde iſt ſchwer löslich: Bitterſalz wird aber von Galluſſ. nicht zerlegt. — Auch die Alaunerdeſalze werden von Galluſſ. nicht gefällt; daher bereitet man ſich die galluſſ. Alaunerde durch Auflöſen des Alaunerdehydrates in tropfb. Gallusſäure: die neutrale Verbindung iſt unauflöslich, wird aber, nach Davy, durch ein großes Uebermaß von Galluſſ. nicht allein in Waſſer und Alkohol löslich, ſondern auch kryſtalliſirbar. — In den Süßerde-, Zirkonerde-, Yttererde-Salzlöſungen entſtehen durch Galluſſ. in Waſſer unauflösliche Niederſchläge.

Die verſchieden gefärbten Niederſchläge, welche in den Salzlöſungen ſchwerer Metalle durch Galläpfelaufguß hervorgebracht werden, ſind bereits §. 257 angeführt worden. Der wichtigſte dieſer Niederſchläge iſt der dunkelviolette oder beynahe ſchwarze, welcher in Eiſenperoxydſalzlöſungen durch einen Galläpfelaufguß entſteht, und welcher nicht nur der weſentliche Beſtandtheil der gewöhnlichen Schreibtinte iſt, ſondern auch die ganze Schwarzfärberey begründet. Galläpfelaufguß wird durch Digeſtion über Eiſenfeile, ſchneller durch Digeſtion über Eiſenprotoxyde ſchwarz: in Eiſenprotoxydſalzlöſungen aber entſteht durch Galläpfelaufguß keine Farbenveränderung und kein Niederſchlag, bis ſich durch einiges Stehen an der Atm. das Eiſenprotoxyd nach und nach in Eiſenperoxyd verwandelt. Nach Berthollet iſt die V. der Gallusſäure zu den Eiſenoxyden nicht im Stande die V. des Eiſenprotoxyds, wohl aber jene des Eiſenperoxyds zu den übrigen Säuren, zu überwinden. Galluſſ. Eiſen iſt das ſchwarze Pigment in der Tinte; durch eine ſchleimige Subſtanz wird dieſes ſchwarze Pigment in der Flüſſigkeit ſchwebend erhalten, und der letzteren zugleich die gehörige Conſiſtenz ertheilt, damit ſie dem Papiere und der Feder hinlänglich adhärire, die letztere nicht zu ſchnell und nicht zu langſam verlaſſe, und auf dem Papiere nicht zu ſehr zerfließe, ſondern ſcharfe Züge gebe. Die Güte der Tinte hängt von der Qualität der Materialien und von ihrem quantitativen Verhältniſſe ab. Zu guter Tinte werden die beſten Galläpfel (von Aleppo) und gutes Gummi erfordert; durch ſchlechte Galläpfel verliert die Tinte nicht allein an Schwärze, ſondern wird auch, ſo wie durch ſchleimige Erſatzmittel des Gummi, mehr dem Schimmeln ausgeſetzt. Durch ein Uebermaß von Eiſen- und von den Galläpfeln wird die Tinte braun (fuchſig).

Der Eiſenvitriol darf nicht viel mehr als ⅓ vom Gewichte der Galläpfel betragen. Soll die Tinte gleich ganz ſchwarz aus der Feder fließen, ſo muß man rothen Eiſenvitriol zu ihrer Bereitung anwenden; gewöhnlich nimmt man dazu grünen Eiſenvitriol, weil die damit bereitete Tinte beſſer aus der Feder fließt, und bey übrigens guter Beſchaffenheit, wenn ſie auch anfangs blaß erſcheint, doch auf dem Papiere durch Anziehen von Sauerſt. aus der Atm. ſchön ſchwarz wird. Um der Tinte mehr Feuer durch einen röthlichen Stich zu geben, erſetzt man häufig einen Theil der Galläpfel durch Blauholz und einen Theil des Eiſenvitriols durch Kupfervitriol. Uebrigens gibt es zur Bereitung von Tinte unzählige Vorſchriften: folgende zeichnen ſich durch ihre Einfachheit aus.

Ein Gemenge von 3 Pf. grob gepulverten Galläpfeln, von 1 Pf. Eiſenvitriol, 1 Pf. Gummi wird in einer Flaſche mit 2 Maß (= 5 Pf.) Waſſer und 2 Maß Eſſige einige Tage unter öfterem Umſchütteln macerirt. Während man die über dem Bodenſatze ſtehende Tinte verbraucht, kann man noch öfters Waſſer oder Eſſig zuſetzen. Statt des Waſſers kann man ein gleiches Raummaß eines Abſudes von 1 Pf. Blauholz anwenden. — 1 Unze Blauholzſpäne werden in 2 Pf. Waſſer oder Eſſig durch eine Stunde gelinde gekocht; die durchgeſeihete Flüſſigkeit wird dann neuerdings über 3 Unzen gröblich geſtoſſenen Galläpfeln und 1 Unze Eiſenvitriol durch 6 oder 10 Minuten gekocht, derſelben, nachdem ſie vom Feuer genommen worden iſt, 1,5 Unze arabiſches Gummi zugeſetzt, und ſo lange gerührt, bis das letztere ſich ganz aufgelöſet hat. Nach 2 oder 3 tägiger Ruhe ſeihet man die Flüſſigkeit, ohne den Bodenſatz aufzurühren, durch Leinwand. Wird der zurückbleibende Bodenſatz noch mit 1 oder 2 Pf. Waſſer oder Eſſige gekocht, ſo erhält man eine neue Portion Tinte von minderer Qualität.

Statt der Galläpfel kann man auch bloß Blauholz anwenden: eine ſolche Tinte erkennet man dadurch, daß ſie auf Zuſatz von etwas Schwefelſ., wodurch Galläpfeltinte entfärbt wird, roth erſcheint. Die läſtigſte Unbequemlichkeit der Tinte iſt das Schimmeln. Man kann dasſelbe vermindern, wenn man einige Gewürznelken hineinwirft, und es ganz verhindern, wenn man ihr etwas deſtillirten Holzeſſig zuſetzet. Auch ein Abſud von Thee, deſſen Aufguß ſchon getrunken worden iſt, ſoll das Schimmeln wirkſam verhindern. Jede Tinte, derer Pigment gallusſaures Eiſen iſt, folglich auch die damit geſchriebenen Züge, kann man durch Alkalien, beſſer durch Säuren, am beſten durch tropfb. Chlor entfärben; um ſie durch dieſe Mittel unverlöſchlich zu machen, darf man ihr nur etwas gebrannten Kienruß oder Lampenruß, oder chineſiſchen Tuſch zuſetzen. Die Gallusſäure iſt, wie alle organiſche

Subſtanzen, der Verweſung unterworfen: daher werden die mit Tinte geſchriebenen Züge mit der Zeit gelbroth, indem die Gallusſ. verweſet, und ſtatt gallusſ. Eiſen bloß Eiſenperoxydhydrat zurückbleibt. Um ſolche durch Alter verbleichte Schriften wieder leſerlich zu machen, darf man ſie nur anfangs mit Eſſige oder mit ſehr verdünnter Salzſ., und gleich darauf mit Gallusaufguß oder Blutlauge benetzen; ſo erſcheinen ſie im erſten Falle ſchwarz, im zweyten ſchön blau. Da der Holzeſſig ein die Fäulniß und Verweſung organiſcher Körper ſehr verzögerndes Mittel iſt, ſo dürfte die Tinte durch einen Zuſatz desſelben auch auf dem Papiere dauerhafter werden; wenigſtens hat man die Erfahrung gemacht, daß die mit Anwendung des ſogenannten holzſauren Eiſens ſchwarz gefärbten Zeuge eine dauerhaftere Farbe beſitzen. — In der Schwarzfärberey werden die zu färbenden Zeuge zuerſt in einer Eiſenbeitze, und dann in einem Abſude von Galläpfeln oder von andern Gallusſäure und Gerbeſtoff haltenden Subſtanzen behandelt. — Da der Gerbeſtoff das Eiſen auch ſchwarz fällt, und da ganz reine Gallusſ. keine ſo ſchwarze Tinte, als der gewöhnliche Galläpfelaufguß gibt, ſo iſt es noch zweifelhaft, ob die Gallusſ. oder der Gerbeſtoff mehr Einfluß auf die ſchwarze Farbe der Tinte (oder der ſchwarz gefärbten Zeuge) habe.

XLI. Bernſteinſaure Salze. Succinate.

763. Die Bernſteinſauren Salze beſitzen meiſtens noch etwas von dem Geruche des der Säure anhängenden Bernſteinöhles; die auflöslichen verurſachen in den neutralen Löſungen von Eiſenperoxydſalzen einen rothbraunen Niederſchlag von bernſteinſ. Eiſen. Das neutrale bernſteinſ. Ammoniak, Kali, Natron, die bernſteinſ. Bittererde, Alaunerde, das bernſteinſ. Mangan und Zink ſind im Waſſer ſehr löslich, und haben einen bitterlichen Geſchmack; bernſteinſ. Baryt, Strontian, Kalk ſind ſchwer löslich; die meiſten übrigen neutralen bernſteinſ. Salze ſcheinen in reinem Waſſer nicht löslich zu ſeyn; alle löſen ſich in Säuren auf, welche mit der Baſis des Salzes eine auflösliche Verbindung einzugehen vermögen; viele im neutralen Zuſtande unauflösliche Salze werden durch ein Uebermaß von Bernſteinſ. als ſaure Salze löslich. — Das bernſteinſ. Ammoniak bildet kleine, jenen des Glauberſalzes ähnliche, zerfließliche, ſcharf

bitter und kühlend ſchmeckende Kryſtalle, welche beym Erhitzen ſich nur zum Theil unzerſetzt ſublimiren, zum Theil zerſetzt werden. — Die dreyſeitigen Prismen des bernſteinſ. Kali ziehen, nach Gehlen, an der Atm. bald Feuchtigkeit an, bald verwittern ſie. — Die 3ſeitigen Säulen des bernſteinſ. Natrons ſind an der Atm. beſtändig, etwas weniger als Kochſalz im Waſſer löslich. — Der bernſteinſ. Baryt iſt ſehr ſchwierig, der bernſteinſ. Strontian viel leichter löslich. — Aus der mit Kalke neutraliſirten Bernſteinſäurelöſung ſchießen luftbeſtändige, lange, ſpießige Kryſtalle an, welche ſelbſt in kochendem Waſſer nur ſchwer löslich ſind. — Die bernſteinſ. Bittererde iſt leicht löslich aber unkryſtalliſirbar. — Die bernſteinſ. Alaunerde kryſtalliſirt, nach Wenzel, in Prismen. — Die bernſteinſ. Süßerde und Zirkonerde ſind ſchwer löslich. — Die bernſteinſ. Yttererde bildet ſchwerlösliche Würfel. — Tropft man in eine Thorerdelöſung bernſteinſ. Ammoniak, ſo entſteht ein Niederſchlag, dieſer löſet ſich aber in der Lauge ſo lange wieder auf, bis durch das ſtöchiometriſche Verhältniß von bernſteinſ. Ammoniak die Zerlegung des ganzen Thorerdeſalzes erfolgt iſt: der Niederſchlag zerfällt durch Kochen mit Waſſer in ein aufgelöſtes ſaures Salz mit ſehr wenig Erde, und in ein zurückbleibendes baſiſches Salz. — Das bernſteinſ. Mangan kryſtalliſirt in durchſichtigen, blaßröthlichen, 4ſeitigen Prismen oder Tafeln, oder in doppelt 4ſeitigen Pyramiden, welche beym Erhitzen ein emailartiges Ausſehen annehmen, in 10 Thlen. kalten Waſſers, aber nicht in Alkohol löslich ſind. — Das neutrale bernſteinſ. Eiſen iſt unauflöslich. Man erhält daſſelbe, wenn man ſalzſ. Eiſenperoxydlöſung durch bernſteinſ. Ammoniak, Kali oder Natron zerlegt, als einen lockeren, bräunlich rothen Niederſchlag, der beym Trocknen dunkler wird, durch Kochen mit Waſſer in auflösliches ſaures und in zurückbleibendes baſiſches Salz zerfällt. — Salzſ. Zink wird durch bernſteinſ. Natron nicht gefällt; 20 Gthle. Bernſteinſ. nehmen durch Digeſtion 1 Thl. Zinkoxyd auf; beym Abdampfen und Erkalten der Flüſſigkeit ſchießen dann lange, ſchmale, blätterige Kryſtalle an. — In den neutralen Bleyſalzlöſungen entſteht durch bernſteinſ. Natron (in der Bleyzuckerlöſung auch durch Bernſteinſ.) ein weißer, in Waſ-

ſer unauflöslicher Niederſchlag von neutralem bernſteinſ. Bley $\dot{Pb}\bar{S} = 202,3.$ 0,6896 $\dot{Pb}$ + 0,3104 $\bar{S}$, der in überſchüſſiger Bernſteinſ. als ſaures Salz ſich auflöſet, und durch Digeſtion mit Ammoniake zu baſiſchem Salze wird. — In ſalzſaurer Zinnprotoxydlöſung entſteht durch bernſteinſ. Natron ein weißer Niederſchlag, der ſich in überſchüſſiger Bernſteinſ. auflöſet, und daraus als ſaures Salz in dünnen Blättern kryſtalliſirt. — Das Wismuthoxyd verhält ſich gegen die Bernſteinſ. wie das Zinnprotoxyd.

Durch bernſteinſ. Natron werden die Löſungen der Cererſalze, der Queckſilberprotoxyd- und Queckſilberperoxydſalze, des ſalpeterſ. Silbers weiß, der Uranſalze gelb, der Kobaltſalze blaßroth, der Nickelſalze apfelgrün, der Kupferſalze blaugrün gefällt; dieſe Niederſchläge ſind in überſchüſſiger Säure löslich, und als ſaure Salze zum Theil kryſtalliſirbar. Nach Pfaff werden möglichſt neutrale Löſungen von ſalpeterſ. Kobalt oder Nickel, wenn ſie auch noch ſo concentrirt ſind, durch bernſteinſ. Natron nicht getrübt. — Wegen der Auflöslichkeit des neutralen bernſteinſ. Mangans, und wegen der Unauflöslichkeit des neutralen bernſteinſ. Eiſens in reinem kalten Waſſer, wendet man bey chemiſchen Analyſen die neutrale bernſteinſ. Natron- oder Ammoniaklöſung als Scheidungsmittel des Mangans vom Eiſen in einer gemeinſchaftlichen Löſung an. Nur ſind hierbey folgende Vorſichten zu empfehlen: 1) Die gemeinſchaftliche Löſung des Eiſens und des Mangans darf keine freye Säure enthalten, und die Bernſteinſalzlöſung muß ebenfalls möglichſt neutral ſeyn, darf am allerwenigſten Spuren von freyem Alkali zeigen. 2) Das Eiſen muß ſich als Peroxyd in der Auflöſung befinden, indem das bernſteinſ. Eiſenprotoxyd im Waſſer ziemlich auflöslich iſt. 3) Der ſtark aufgequollene Niederſchlag darf bloß mit kaltem Waſſer ausgeſüßt werden. Nach Buchholz hinterlaſſen 100 Gthle. ſtaubigtrockenes bernſteinſ. Eiſen beym Calciniren 38,5 Thle. rothbraunes Eiſenoxyd. Nach Pfaff ſoll durch viel Eiſen immer etwas Mangan mitgeriſſen werden. Wenn auch das bernſteinſ. Natron das beſte Scheidungsmittel des Eiſens vom Mangane iſt, ſo darf es deßwegen noch nicht als ein empfindliches Reagens auf Eiſen angeſehen werden; denn eine ſalzſ. Eiſenperoxydlöſung wird bey 8000facher Verdünnung durch bernſteinſ. Natron gar nicht mehr, bey 5000facher Verdünnung erſt nach einiger Zeit getrübt.

XLII. Benzoeſaure Salze. Benzoate.

764. Es ſind mehr benzoeſaure als bernſteinſaure Salze im Waſſer auflöslich. Beym Erhitzen ohne Zuſatz ſublimirt ſich aus allen ein größerer oder kleinerer Theil der Benzoeſ. unzerſetzt, während der andere Theil die gewöhnlichen Zerſetzungsproducte der Pflanzenſäuren gibt. Wird ein benzoeſ. Salz mit Zuſatz einer ſtarken, vorzüglich feuerbeſtändigen Säure, z. B. mit Phosphorſ. erhitzt, ſo ſublimirt ſich beynahe die ganze Benzoeſ. unzerſetzt. Die Auflöſungen der benzoeſauren Salze in Waſſer laſſen beym Zuſatze einer ſtärkeren Säure die Benzoeſ. fallen, oder ſcheiden dieſelbe in leichten Flocken auf der Oberfläche der Flüſſigkeit aus. Nur das benzoeſ. Kali, Natron, und der benzoeſ. Kalk kommen in dem Harne einiger pflanzenfreſſenden Thiere vor. Man bereitet die auflöslichen durch Digeriren der Säure mit der Baſis unter Mitwirkung einer hinreichenden Menge Waſſers, die unauflöslichen durch Zerſetzung der erſteren mittelſt der doppelten Wahlverwandtſchaft. — Die ſchwierig darzuſtellenden, federartigen Kryſtalle des neutralen benzoeſ. Ammoniaks zerfließen an der Atm., ſind in Waſſer leicht und auch in abſolutem Alkohol löslich; die wäſſerige Löſung verliert beym Abdampfen Ammoniak, wird dadurch in Waſſer und Alkohol ſchwieriger löslich aber unzerſetzt ſublimirbar. — Die federartig angehäuften kleinen Spieße des neutralen benzoeſ. Kali ſchmecken ſüßlich ſcharf, zerfließen an der Atm., ſind in Waſſer und Alkohol auflöslich. Das ſaure benzoeſ. Kali kryſtalliſirt in dünnen Blättchen oder Spießen, welche nicht zerfließen, 10 Thle. Waſſer zur Auflöſung bedürfen. — Die ſpießigen Kryſtalle des benzoeſ. Natrons, $\dot{N}a\bar{B}$ = 190,09. 0,204 $\dot{N}a$ + 0,796 $\bar{B}$ verwittern etwas an der Atm., brauchen 8 Thle. Waſſer zur Löſung, ſind auch in Alkohol etwas löslich. — Das benzoeſ. Lithion iſt unkryſtalliſirbar, ſtellt eine weiße, undurchſichtige, nicht zerfließliche, in Waſſer leicht lösliche Maſſe dar. — Der benzoeſ. Baryt kryſtalliſirt beym Erkalten ſeiner geſättigten heißen Löſung in luftbeſtändigen, bitterlichſtechend ſchmeckenden Nadeln. — Der benzoeſ. Strontian ſchießt theils in Tafeln, theils in langen Nadeln an, welche an der Atm. etwas verwittern, beym

Erhitzen Säure fahren laſſen, in heißem Waſſer viel auflösli-cher als in kaltem ſind. — Der benzoeſ. Kalk kryſtalliſirt in federartig angehäuften, verwitternden Nadeln, oder in Kör-nern, welche beym Erhitzen leicht ſchmelzen, einen großen Theil der Benzoeſ. unzerſetzt fahren laſſen, 20 Thle. kalten Waſſers zur Auflöſung bedürfen. — Die benzoeſ. Bittererde ſchießt bey einigem Säureüberſchuße in verwitternden, leicht löslichen, federartigen Kryſtallen an. — Die benzoeſ. Alaunerde iſt unkryſtalliſirbar aber leicht löslich. — Die Zirkonerde- und Thorerde-Salzlöſungen werden durch benzoeſ. Ammo-niak weiß gefällt. — Das benzoeſ. Mangan bildet waſſer-helle, an der Atm. beſtändige Nadeln, welche einen ſüß her-ben Geſchmack mit einem bitteren Nachgeſchmacke haben, in 20 Thle. kalten, in einer bey weitem geringeren Menge heißen Waſſers, aber beynahe gar nicht in Alkohol löslich ſind. — Die Auflöſung des weißen Arſeniks in heißer, tropfb. Benzoeſ. ſetzt ſchöne, federartige, verwitternde, ſauerſtechend ſchmecken-de, bey mäßiger Hitze ſublimirbare, in heißem Waſſer viel leichter als in kaltem lösliche Kryſtalle ab. — Die Spieß-glanzaſche löſet ſich leicht in wäſſeriger Benzoeſ. auf, und geſtehet nach dem Abdampfen zu einer blättrigen Maſſe, die an der Atm. ſich nicht verändert, in Waſſer und Alkohol leicht lös-lich iſt. — Das benzoeſ. Wismuth geſteht beym Erkalten der gehörig conc. Auflöſung zu einer Maſſe, in der man nadel-förmige Kryſtalle unterſcheidet, und welche ſich gegen Waſſer ſo wie die andern Wismuthſalze verhält. — Die Dendriten des benzoeſ. Zinkes ſchmecken ſüßlich herb, ſind in Waſſer und Alkohol leicht löslich. — Das benzoeſ. Bley $\dot{P}b\overline{B} + Aq$ $= 302$. $0{,}461\ \dot{P}b + 0{,}502\ \overline{B} + 0{,}037\ Aq$, durch Fällung einer Bleyſalzlöſung mittelſt benzoeſ. Natrons als ein weißes, leichtes, kryſtalliniſches Pulver erhalten, iſt nur ſehr wenig in Waſſer löslich, ſchmilzt bey einer den Siedepunct des Waſſers nur wenig überſteigenden T., verliert dabey ſein Waſſer und ſpä-ter einen Theil der Säure, löſet ſich in wäſſeriger Benzoeſ. leicht auf, kryſtalliſirt als ſaures benzoeſ. Bley in luft-beſtändigen, in Waſſer und Alkohol leicht löslichen, feinen Blätt-chen. Das neutrale benzoeſ. Bley wird durch Digeriren mit Am-moniak zu einem baſiſchen Salze. — Der weiße Nieder-

ſchlag, welcher in den Löſungen der Zinnprotoxydſalze und des ſalzſ. Zinnperoxyds durch benzoeſ. Kali hervorgebracht wird, iſt in kochendem Waſſer etwas, in kaltem Waſſer ſehr wenig, und in Alkohol gar nicht löslich. — Die Eiſenprotoxydſalzlöſungen werden durch benzoeſ. Alkalien nicht gefällt; aus den neutralen Eiſenperoxydſalzlöſungen fällt durch benzoeſ. Alkalien das ganze Eiſen in Verbindung mit Benzoeſ. als ein fleiſchfarbiges oder gelbbraunes Pulver heraus, welches nicht ſo ſtark angequollen als das bernſteinſ. Eiſen iſt, ſich in tropfb. Benzoeſ. und in andern Säuren auflöſet, als ſaures Salz in gelben, ſüßlich ſchmeckenden, verwitternden Kryſtallen anſchießt, durch Behandlung mit Alkalien zu baſiſchem Salze wird. — Der bläuliche, beym Trocknen grün werdende Niederſchlag, welcher in Kupferſalzlöſungen durch benzoeſ. Kali entſteht, iſt in Waſſer etwas auflöslich, kryſtalliſirt aus einer wäſſerigen Auflöſung der Benzoeſ. in langen, auflöslichen Nadeln. — Das benzoeſ. Nickel (wahrſcheinlich das ſaure) iſt, nach Trommsdorff, ein grünes, unkryſtalliſirbares, verwitterndes, in Waſſer und Alkohol auflösliches Salz. — In Queckſilberprotoxydſalzlöſungen entſtehet ſowohl durch Benzoeſ., als durch benzoeſ. Alkalien ein weißer, in Waſſer unauflöslicher Niederſchlag. Das Queckſilberperoxyd löſet ſich durch Digeriren in tropfb. Benzoeſ. auf: die Auflöſung iſt unkryſtalliſirbar, gibt nach dem Abdampfen eine weiße Salzmaſſe, welche bey vorſichtig ſteigender Erhitzung ſich in ſtrahligen Federn ſublimiren läßt, in Waſſer und Alkohol nur ſchwer auflöslich iſt. — Durch benzoeſ. Alkalien entſteht in der Silberſalpeterlöſung ein weißer, am Lichte ſich färbender, in kochendem Waſſer ziemlich leicht, in Alkohol aber nicht löslicher Niederſchlag. — Durch Kali aus der Auflöſung in Königswaſſer friſchgefälltes Goldoxyd wird von tropfb. Benzoeſ. aufgenommen; die Verbindung ſchießt in kleinen, luftbeſtändigen Kryſtallen an, welche in Waſſer ſchwer, in Alkohol faſt gar nicht löslich ſind. — Aus der Auflöſung des Platinoxyds in Benzoeſ. häufen ſich gelbe, luftbeſtändige Kryſtalle ſternförmig an, welche beym Erhitzen zu einem gelben Pulver zerfallen, ſchwer in Waſſer, gar nicht in Alkohol löslich ſind.

Die benzoeſ. Alkalien verhalten ſich gegen die Cererſalzlöſungen,

wie das bernſteinſ. Ammoniak gegen die Thonerdeſalzlöſungen. — Das benzoeſ. Molybdän iſt ein blaues, in Waſſer leicht lösliches Pulver. — Jeder in eine mit dem 10fachen Gewichte Waſſer verdünnte Löſung des ſalpeterſ. Urans fallende Tropfen von benzoeſ. Natronlöſung bringt einen blaßgelblichen Niederſchlag hervor, dieſer löſet ſich aber beym Umſchütteln wieder auf, ſo daß die Flüſſigkeit am Ende klar und nur etwas geſättigter gelb ausſieht. — In einer mit dem 1000fachen Gewichte Waſſer verdünnten ſalzſauren Kobaltlöſung entſteht durch zugeſetztes benzoeſ. Natron ſchnell eine Trübung, und in einer weniger verdünnten Löſung ein Niederſchlag von blaßrothen Flocken. In einer Nikkelſalzlöſung dagegen entſteht durch benzoeſ. Alkalien weder Niederſchlag noch Trübung. Die Auflöſung des Goldes in Königswaſſer wird durch benzoeſ. Alkalien nicht gefällt. — Nach Berzelius wird das benzoeſ. Natron zur Scheidung von Mangan und Eiſen ſtatt des bernſteinſ. Natrons angewendet. Es hat vor dem letzteren den Vorzug der Wohlfeilheit; dann iſt der Niederſchlag nicht ſo ſehr aufgequollen, läßt ſich alſo leichter waſchen; endlich iſt das benzoeſ. Eiſen in Waſſer noch etwas weniger auflöslich als das bernſteinſ. Eiſen. Doch müſſen hier alle oben bey den bernſteinſ. Salzen empfohlenen Vorſichten angewendet werden; ja ein Ueberſchuß von Säure iſt hier aus dem Grunde noch ſchädlicher, weil durch denſelben das benzoeſ. Salz zerſetzt und ſchwer auflösliche Benzoeſäure ausgeſchieden wird. Nach Buchholz geben 100 Thle. ganz getrocknetes benzoeſ. Eiſen 37,5 Gthle. braunrothes Eiſenoxyd.

XLIII. Honigſteinſaure Salze. Mellithate.

765. Das honigſteinſ. Ammoniak, Kali und Natron ſind leicht auflöslich und kryſtalliſirbar. Der honigſteinſ. Baryt iſt zwar etwas ſchwerer auflöslich, kryſtalliſirt aber auch in Nadeln. Selbſt in Gypswaſſer entſteht durch Honigſteinſ. ein kryſtalliniſch körniger Niederſchlag von honigſteinſ. Kalke. In der Alaunauflöſung entſteht durch honigſteinſ. Kali ein Niederſchlag von honigſteinſ. Alaunerde, welche in der Natur als Honigſtein vorkömmt. Uebrigens ſ. §. 262.

XLIV. Campherſaure Salze. Camphorate.

766. Die campherſauren Salze ſcheinen, außer jenen des Ammoniaks, Kali und Natrons (welche auch in Alkohol löslich ſind), in Waſſer unauflöslich, in überſchüſſiger tropfb. Campherſ. oder in jeder andern Säure, die mit der Baſis des Salzes eine im Waſſer auflösliche Verbindung bildet, auflöslich zu ſeyn. Die auflöslichen haben einen bitterlichen Geſchmack, verbrennen in offenem Feuer mit rother Flamme, laſſen bey der trockenen Deſtillation die Säure, nach Bouillon la Grange unzerſetzt, nach Buchholz zerſetzt fahren. — Das campherſ. Ammoniak kryſtalliſirt nicht regelmäßig, ſcheint ſich unzerlegt zu ſublimiren, braucht 100 Thle. kaltes und 3 Thle. heißes Waſſer zur Löſung. — Die kleinen, 6ſeitigen Säulen des campherſ. Kali werden an der Atm. undurchſichtig, löſen ſich in 100 Thln. kalten und in 4 Thlen. heißen Waſſers auf. — Die undeutlichen Kryſtalle des campherſ. Natrons verwittern, brauchen 200 Thle. kaltes und 8 Thle. heißes Waſſer zur Löſung. — Der campherſ. Baryt fordert 600 Thle. kaltes Waſſer zur Löſung. — Der campherſ. Kalk iſt in 200 Thlen. heißem, aber beynahe gar nicht in kaltem Waſſer löslich. Der ſaure campherſ. Kalk kryſtalliſirt in 4ſeitigen, geſchobenen Säulen, entwickelt bey der trockenen Deſtillation, nach Buchholz, ein wie Rosmarin riechendes Oehl, braucht nur 5 Thle. kaltes Waſſer zur Löſung. — Die blätterige aber unkryſtalliſirbare campherſ. Bittererde iſt in Waſſer ſo auflöslich wie Kochſalz, wird durch Alkohol, welcher bloß die Säure auflöſet, zerſetzt. Die campherſ. Alaunerde braucht 200 Thle. kaltes, viel weniger heißes Waſſer zur Löſung, iſt auch in Alkohol etwas löslich.

Bley-, Zinn-, Eiſen-, Silber-Salzlöſungen werden durch campherſ. Kali gefällt.

XLV. Korkſaure Salze. Suberate.

767. Die korkſauren Salze (wenigſtens die auflöslichen) charakteriſiren ſich durch einen eigenthümlich bittern Geſchmack

Das korkſ. Ammoniak, Kali und Natron ſind im Waſſer löslich und kryſtalliſirbar. Aus dieſen conc. kalten Löſungen wird durch andere ſtärkere Säuren Korkſ. gefällt. — Der korkſ. Baryt ſcheint nur durch ein Uebermaß von Säure in Waſſer löslich zu werden; der korkſ. Strontian und Kalk dagegen ſind auch im neutralen Zuſtande nicht ganz unauflöslich und geſchmacklos. Korkſ. Bittererde und Alaunerde ſollen an der Atm. ſelbſt etwas zerfließlich ſeyn. Das korkſ. Mangan ſoll im Waſſer leicht löslich, aber nicht kryſtalliſirbar ſeyn, ſondern nur eine gelbliche, durchſcheinende, dem Blumenkohle ähnliche Maſſe bilden. Die übrigen korkſ. Oxyde ſchwerer Metalle ſcheinen im Waſſer wenig oder gar nicht löslich zu ſeyn, weil die Salzlöſungen der meiſten ſchweren Metalle von korkſ. Kali (einige ſogar durch freye Korkſ.) gefällt werden. — Werden die korkſ. Salze in einer Retorte erhitzt, ſo wird nur ein Theil der Säure zerſtöret, der andere entweicht unzerſetzt.

XLVI. Mohnſaure Salze. Meconate.

768. Die mohnſauren oder mekonſauren Salze zeichnen ſich von den übrigen pflanzenſauren Salzen durch die Eigenſchaft aus, Eiſenperoxydſalzlöſungen roth zu färben. Bey der trokkenen Deſtillation für ſich werden ſie zerſtört; beym Erhitzen mit Schwefelſ., Phosphorſ. oder mit einer andern ſtärkeren Säure ſublimirt ſich Mohnſäure. — Das mohnſ. Ammoniak, durch Sublimation von 3 Gthln. Salmiak mit 3 Gthln. mohnſ. Baryt erhalten, erſcheint in zarten Schuppen, welche in 1,5 Thle. Waſſer löslich ſind, und aus der Löſung in durchſichtigen, luftbeſtändigen, 4ſeitigen Säulen kryſtalliſiren. — Das mohnſ. Kali kryſtalliſirt in rhomboidalen Tafeln, welche in 2 Thln. Waſſer löslich ſind. — Mohnſ. Natron bildet nach Sertürner körnige, nach Choulant ſtrahlige Kryſtalle, welche in 5 Thln. Waſſer löslich ſind. — Der mohnſ. Kalk kryſtalliſirt in Prismen, welche nach Choulant 8 Thle., nach Sertürner viel mehr Waſſer zur Löſung bedürfen. — Die mohnſ. Bittererde kryſtalliſirt in Nadeln, die ſich beym Erhitzen vor

dem Verkohlen gelb färben, leicht in Waſſer aber nicht in Alkohol löslich ſind. — Eſſigſ. Bley wird durch mohnſ. Natron weiß, ſalpeterſ. Silber durch Mohnſ. gelb gefällt. — Die Eiſenperoxydſalze werden durch die mohnſ. Salze, ſo wie durch Mohnſ. roth, ohne einen Niederſchlag hervorzubringen. Die rothe Färbung verſchwindet am Sonnenlichte und durch desoxydirende Subſtanzen, z. B. durch ſalzſ. Zinnprotoxyd, erſcheint aber im Dunkeln beym Zutritte der Atm., ſchneller bey der Einwirkung der Salpeterſ., wieder. — Kupfervitriollöſung wird ſchön grün gefärbt, und nach längerer Zeit darin ein blaßgrüner Niederſchlag hervorgebracht.

Die mohnſ. Alkalien ſind in Alkohol nicht löslich. — Das mohnſ. Natron erhält man durch Digeriren des mohnſ. Baryts mit einer Glauberſalzlauge, oder durch Fällen der geiſtigen Opiumtinctur mittelſt eſſigſ. Natrons und durch Waſchen des erhaltenen Niederſchlages mit Alkohol. John beſchreibt ein baſiſches und ſaures mohnſ. Natron, wovon das erſtere verwittert. — Nach Robiquet wird Barytwaſſer von reiner Mohnſ. nicht getrübt, und der Niederſchlag, der in einem mit Ammoniak verſetzten Opiumabſude durch eſſigſ. Baryt entſteht, ſoll ſeine Schwerlöslichkeit einem andern mit niederfallenden Nebenbeſtandtheile des Opiums verdanken. — Nach Vogel wird ſelbſt die Tinte durch Mohnſ. und durch ihre Salzlöſungen roth gefärbt. In dieſer Hinſicht hat die Mohnſ. Aehnlichkeit mit der Schwefelblauſ., unterſcheidet ſich aber von der letzteren dadurch, daß das durch Mohnſ. roth gefärbte Eiſenoxyd durch Goldſolution nicht entfärbt wird, wie dieß beym ſchwefelblauſ. Eiſenperoxyde der Fall iſt (§. 265). Eine Löſung von ätzendem Queckſilberſublimate wird von der Mohnſ. erſt nach langer Berührung getrübt.

XLVII. Chinaſaure Salze. Chinate.

769. Die chinaſauren Alkalien und Erden ſind nicht nur im Waſſer auflöslich, ſondern auch kryſtalliſirbar; in Alkohol löſen ſie ſich nicht auf. Uebrigens iſt die Chinaſ. ſelbſt die Alkalien zu neutraliſiren im Stande. Durch die trockene Deſtillation werden die chinaſ. Salze zerſtöret und liefern dabey brenzliche Chinaſäure (§. 266); beym Verbrennen im offenen Feuer

verbreiten ſie einen ähnlichen Geruch wie die weinſteinſ. Salze. Von dieſen Salzen iſt eigentlich bloß der chinaſ. Kalk näher unterſucht. Er kryſtalliſirt aus ſeiner bis zur Syrupsconſiſtenz abgedampften wäſſerigen Löſung nur unter beſonders günſtigen Umſtänden, in biegſamen, vierſeitigen, rhomboidalen Blättern, welche ſehr wenig Geſchmack erregen, in 5 Thln. kalten Waſſers löslich ſind; gewöhnlich wird der chinaſ. Kalk beym Eindicken zu einer gummiartigen Maſſe. — Da durch Chinaſ. und durch chinaſ. Alkalien in keiner andern Salzlöſung eines ſchweren Metalles, als in dem baſiſch eſſigſ. Bley, ein Niederſchlag hervorgebracht wird: ſo muß man ſchließen, daß alle neutralen chinaſ. Oxyde ſchwerer Metalle in Waſſer löslich ſind (§. 266).

XLVIII. Einige andere pflanzenſaure Salze.

770. Der meniſpermſ. Kalk ſcheint auflöslich zu ſeyn. Der meniſpermſ. Baryt löſet ſich in 450 Thln. kochenden Waſſers auf. In ſchwefelſ. Eiſenprotoxydlöſung entſteht durch Meniſpermſ. kein Niederſchlag; dafür wird durch dieſe Säure in der Löſung des ſchwefelſ. Eiſenperoxydes ein häufiger dunkelgrüner, in jener des ſalzſ. Zinnes ein gelber, in jener des ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyds ein grauer, in jener des ſalpeterſ. Silbers ein dunkelgelber, in der Goldauflöſung ein rothbrauner Niederſchlag hervorgebracht.

771. Die großen 6ſeitigen Säulen des pilzſauren Ammoniaks, Fungas ammoniae, ſind in 2 Thln. kalten Waſſers löslich. Das pilzſ. Kali iſt leicht löslich aber nicht kryſtalliſirbar. Das pilzſ. Natron verhält ſich auf gleiche Art. Der pilzſ. Baryt braucht 15 Thle. Waſſer zur Löſung. Der pilzſ. Kalk ſoll 80 Thle. Waſſer zur Löſung bedürfen, und doch ſoll durch pilzſ. Kali eine ſalzſ. Kalklöſung nicht gefällt werden. Die körnigen Kryſtalle der pilzſ. Bittererde ſind in Waſſer leicht löslich. — Die pilzſ. Alaunerde und das pilzſ. Mangan ſind leicht lösliche, aber unkryſtalliſirbare, gummiähnliche Maſſen. Das pilzſ. Zink kryſtalliſirt in Parallelepipeden. In der eſſigſ. Bleylöſung entſteht durch Pilzſ. und durch

pilzſ. Alkalien ein weißer, dem Hornſilber ähnlicher, im Waſſer unauflöslicher, in Eſſigſ. auflöslicher Niederſchlag. In der Löſung des ſalpeterſ. Silbers entſteht nur durch pilzſ. Alkalien, nicht durch freye Pilzſ., ein weißer Niederſchlag.

772. Der ſchwammſaure Ammoniak, Boletas ammoniae, kryſtalliſirt in 4ſeitigen Prismen oder in Dendriten von ſtechend ſäuerlich ſalzigem Geſchmacke, welche in der Hitze anfangs ſchmelzen, dann ſich ſublimiren. Das ſchwammſ. Kali iſt ſehr leicht löslich aber nicht kryſtalliſirbar. Die ſäuerlich ſchmeckenden Kryſtalle des ſchwammſ. Barytes ſind in Waſſer und Salpeterſ. ſchwer löslich, verbrennen auf glühendem Eiſen mit Funkenſprühen. Die bitter ſchmeckenden 4ſeitigen Säulen des ſchwammſ. Kalkes brauchen 110 Thle. Waſſer zur Löſung. In der ſalpeterſ. Bleylöſung entſteht durch freye Schwammſ. ein Niederſchlag, der ſich wieder auflöſet, während der durch ſchwammſ. Kali bewirkte Niederſchlag unauflöslich iſt. Eiſen wird von tropfbarer Schwammſ. unter Waſſerſtoffgasentwicklung aufgelöſet; die Auflöſung läßt an der Atm. gelbes baſiſches ſchwammſ. Eiſenperoxyd fallen. In einer mit ſchwammſ. Kali verſetzten ſalpeterſ. Kupferlöſung ſetzen ſich nach einiger Zeit ſeidenartig glänzende, blaue, ſchwer lösliche Nadeln ab. In ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd- und in ſalpeterſ. Silberlöſung entſteht durch freye Schwammſ. ein weißer Niederſchlag: der letzte löſet ſich in Salpeterſ. auf, der erſte nicht.

773. Die ſabadillſauren Salze zeichnen ſich durch einen eigenthümlichen Geruch aus: das ſabadillſaure Ammoniak, Cevadas ammoniae, fällt das Eiſenperoxyd aus ſeinen Auflöſungen in Säuren weiß. — Die jatrophaſauren Salze ſind geruchlos. Der jatrophaſ. Baryt iſt in Waſſer auflöslich, aber nicht eigentlich kryſtalliſirbar, indem aus der abgedampften Lauge bloß ein weißer Staub niederfällt, in welchem man perlmutterartig glänzende Blättchen unterſcheidet. Die körnigen Kryſtalle der jatrophaſ. Bittererde ſind im Waſſer nur ſehr wenig löslich. Durch jatrophaſ. Ammoniak werden die Salzlöſungen des Eiſenprotoxyds iſabellfärbig, jene des Bleyes, Kupfers und Silbers aber weiß gefällt. — Das ſtocklackſ. Kali, Natron, der ſtocklackſ. Kalk ſind in Waſ-

ſer und in Alkohol leicht löslich, an der Atm. zerfließlich. In Baryt- und Silberſalzlöſungen entſteht durch Stocklackſ. kein Niederſchlag: die Bley-, Eiſenperoxyd- und die Queckſilberſälze werden durch dieſelbe weiß gefällt.

Salze mit einer thieriſchen Säure.

XLIV. Harnſaure Salze. Urate oder Lithate.

774. Alle neutralen harnſ. Salze ſind, gleich der Harnſ. ſelbſt, in Waſſer ſchwer oder gar nicht löslich, und nur das harnſ. Ammoniak, Kali und Natron werden durch ein Uebermaß der Baſis leicht löslich. Uebrigens iſt die V. der Harnſ. zu den Salzbaſen ſo gering, daß ſie beynahe von allen übrigen Säuren (mit Ausnahme der Schwefelwaſſerſtoffſ.) verdrängt wird, und daß ſie ſelbſt nicht ein Mahl die kohlenſ. Salze zu zerlegen vermag. Werden Löſungen der baſiſchen harnſ. Alkalien durch eine andere Säure zerlegt, ſo fällt ſich die ausgeſchiedene Säure in holzfärbigen Plättchen. — Das neutrale harnſ. Ammoniak macht zuweilen einen Beſtandtheil von Blaſenſteinen, und iſt in Waſſer kaum, in tropfb. Ammoniak aber etwas mehr löslich. — Das reine, neutrale harnſ. Kali iſt eine weiße, kryſtalliniſche Maſſe, welche in kältem Waſſer ſehr wenig, in heißem aber viel mehr löslich iſt, daher aus einer geſättigten heißen Löſung beym Erkalten faſt gänzlich herauskryſtalliſirt. Durch ein Uebermaß von Kali wird die Harnſ. ſehr leicht auflöslich, ſtellt dann eine gelbe, wie Seifenwaſſer ſchäumende Flüſſigkeit dar, welche durch Kalkwaſſer nicht getrübt wird, aus welcher aber durch Kohlenſ. die Harnſ. gefällt wird. — Das neutrale harnſ. Natron iſt in Waſſer nur wenig mehr als die reine Harnſ. löslich, wird aber durch ein Uebermaß von Natron leicht löslich, verkohlt ſich leicht beym Erhitzen unter Verbreitung des gewöhnlichen Geruches thieriſcher Subſtanzen, und hinterläßt, nebſt Kohle, kohlenſ. und blauſ. Natron. — Wird ein Gemenge von Kalk und Harnſ. mit Waſſer übergoſſen gerieben, dann filtrirt, ſo läuft eine farbenloſe Flüſ-

ſigkeit durch, aus welcher beym Zuſatze von Salzſ. Harnſäure niederfällt. Salpeterſ., ſalzſ., eſſigſ. Baryt-, Strontian-, Kalk-, Bittererde- und Alaunerde-Salzlöſungen, ſo wie die Auflöſungen aller Oxyde ſchwerer Metalle (bis auf das Gold) in den genannten Säuren, werden durch baſiſch harnſ. Kali, Natron oder Ammoniak gefällt.

Die Zink-, Bley- und Queckſilber-Salzlöſungen werden durch harnſ. Kali weiß, die Eiſenperoxydſalzlöſungen braun, die Kupferſalzlöſungen grau, die Silberſalzlöſungen aber ſchwarz gefällt. — Der harnſ. Baryt ſoll nach Berard aus 0,3886 $\dot{Ba}$ + 0,6164 U beſtehen.

Das brenzlich harnſ. Ammoniak, welches im ſauren Zuſtande unter die Producte der trockenen Deſtillation der Harnſ. gehöret, ſo wie das brenzlich harnſ. Kali und das brenzlich harnſ. Natron, ſind leicht im Waſſer löslich. Der brenzlich harnſ. Baryt iſt in Waſſer ſchwer, der brenzlich harnſ. Kalk dagegen leicht auflöslich: der letzte ſchmilzt beym Erhitzen und geſteht dann beym Erkalten zu einer gelben, wachsähnlichen Maſſe. Durch brenzlich harnſ. Kali werden die Eiſenperoxydſalze bräunlich gelb, die Kupferſalze bläulich weiß, das ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd und das ſalpeterſ. Silber in weißen Flocken gefällt, und nur in der baſiſchen eſſigſ. Bleyauflöſung (nicht in der Bleyzuckerlöſung) ein Niederſchlag hervorgebracht.

Die Purpurſäure ſcheint eine mächtigere Säure zu ſeyn als die Harnſ.; indem durch die erſtere die kohlenſ. Alkalien bey der Siedehitze des Waſſers zerlegt werden. Die meiſten purpurſ. Salze beſitzen etwas von der Farbe der Säure. Das purpurſ. Ammoniak bildet geruchloſe, ſüßlich ſchmeckende, durchſichtige, 4ſeitige Säulen, welche 1500 Thle. kaltes aber viel weniger heißes Waſſer zur Löſung bedürfen und dasſelbe ſchön carminroth färben. Das purpurſ. Kali iſt in heißem Waſſer weniger, in kaltem mehr als das purpurſ. Ammoniak löslich. Das purpurſ. Natron braucht 3000 Thle. kaltes Waſſer zur Löſung. Purpurſ. Baryt, Strontian und Kalk ſind in kaltem Waſſer kaum, in heißem wenig löslich, färben dasſelbe doch roth. Dagegen iſt die purpurſ. Bittererde ſehr leicht löslich. In einer Alaunlöſung entſteht durch purpurſ. Ammoniak nach einiger Zeit ein weißer Niederſchlag. Durch purpurſ. Ammoniak wird eſſigſ. Kobalt langſam in röthlichen Körnern, eſſigſ. Zink ſchön gelb, ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd ſo wie ſalpeterſ. Silber purpurfärbig, Aetzſublimatlöſung blaßroſenroth gefällt. Durch dasſelbe Salz werden, ohne Bildung eines Niederſchlages, die Lö-

ſungen des ſalpeterſ. Bleyes roſenroth, des ſchwefelſ. Eiſenprotoxyds gelblich roth, des ſalpeterſ. Nickels grünlich, des eſſigſ. und ſchwefelſ. Kupfers gelblichgrün, des ſalzſ. Goldes mehr lichtgelb, des ſalzſ. Platin's ſcharlachroth gefärbt. Die ſalzſ. Zinnauflöſung wird durch Zuſatz von purpurſ. Ammoniak anfangs ſchön roth gefärbt; die Farbe verſchwindet aber nach und nach, und in einigen Stunden ſetzen ſich bläulich weiße Kryſtalle von purpurſ. Zinn ab.

C. Brugnatelli's erythriſche Säure treibt die Kohlenſ. der Alkalien nur ſchwierig aus. Die Salze, welche ſie bildet, ſind ungefärbt: erythriſchſ. Ammoniak, Kali und Natron ſind leicht löslich, haben einen ſüßlichen Geſchmack; erythriſchſ. Baryt und Kalk ſind im neutralen Zuſtande kaum löslich, werden es aber durch Zuſatz von erythriſcher Säure oder von jeder andern Säure, die mit dem Baryte und Kalke eine auflösliche Verbindung zu bilden vermag. Die Löſungen der erythriſchſ. Alkalien werden an der Atm. zerſetzt, reagiren anfangs ſauer, und werden ſpäter gänzlich zu kohlenſ. Salzen. Das erythriſchſ. Zink iſt ungefärbt und auflöslich. Bley wird von tropfb. erythriſcher S. angegriffen und aufgelöſet; das Bleyoxyd dagegen gibt mit erythriſcher S. ein in Waſſer, in überſchüſſiger erythriſcher S., ja ſogar in Eſſigſ. unauflösliches Salz; und Bleyſalzlöſungen werden durch erythriſchſ. Kalilöſung in eine weiße Gallerte verwandelt. Auch metalliſches Eiſen löſet ſich in tropfb. erythriſcher S. zu einer bald gelben, bald rothen, bald blauen, oder durch zugeſetzte Alkalien blau werdenden Flüſſigkeit auf. Die gelbe Auflöſung des Eiſenprotoxyds in erythriſcher S. wird an der Sonne und durch Alkalien blau, nach einiger Zeit aber wieder gelb. Die gelbe Auflöſung des Eiſenperoxyds in erythriſcher S. wird durch die erſten Portionen Alkali grau gefällt; der Niederſchlag löſet ſich aber in einem Uebermaße von Alkali mit blauer Farbe auf. Die Eiſenſalzlöſungen werden durch ganz friſch bereitete erythriſchſ. Alkalien blau gefärbt; haben ſich die letzteren an der Atm. ſchon zum Theil zerſetzt, ſo erſcheint die blaue Farbe erſt beym Zuſatze von etwas Alkali. Die grünen federartigen Kryſtalle des erythriſchſ. Kupfers werden durch alle Alkalien blau. Erythriſchſ. Queckſilberperoxyd und erythriſchſ. Silber ſind weiß und in Waſſer nicht löslich.

Die Verbindungen der roſigen Säure mit den Alkalien und Erden ſind bereits §. 278*, ſo wie die allantoisſ. Salze, §. 279. erwähnt worden.

Vierter Theil.

Von den organiſchen Verbindungen.

775. Unter dem Einfluße der Lebenskraft, alſo in lebenden Organismen, treten einige von den chemiſch einfachen Stoffen in anderen Verhältniſſen zuſammen als man ſie in der unorganiſchen Natur verbunden findet, und als man ſie durch directes Zuthun der Kunſt zu verbinden im Stande iſt, bilden dadurch neue, den organiſchen Weſen eigenthümliche Subſtanzen, welche ſich dann gewöhnlich weiter untereinander verbinden und als ſolche Zuſammenſetzungen höherer Ordnung die Individuen der Pflanzen- und Thierwelt darſtellen. Organiſche Weſen können alſo nur unter Mitwirkung der Lebenskraft entſtehen, und nur während der Dauer dieſer Mitwirkung beſtehen.

776. Nicht alle einfachen Stoffe ſind im Stande, der Lebenskraft als Material zu ihren Verbindungen zu dienen, ſondern die Zahl der zu dieſem Zwecke tauglichen, welche unter dem Nahmen der entfernteren Beſtandtheile organiſcher Körper bekannt ſind, iſt ſehr beſchränkt. Als Hauptbeſtandtheile organiſcher Körper kommen bloß Kohlenſt., Waſſerſt., Sauerſt., Stickſt., als Nebenbeſtandtheile, und zwar häufig in ſehr unbedeutenden Quantitäten, Chlor, Jod, Schwefel, Phosphor, Fluor, Kalium, Natrium, Calcium, Magnium, Silicium, Eiſen und Mangan vor. Nicht allein die Zahl der einfachen, als letzte Beſtandtheile organiſcher Weſen gefundenen Stoffe iſt beſchränkt, ſondern auch die Zahl der Verbindungen der erſten Ordnung, welche dieſe bilden, und welche unter dem Nahmen der einfachen, organiſchen Verbindungen oder der einfachen Pflanzen-Bildungstheile, oder der näheren Beſtandtheile organiſcher Weſen begriffen werden.

Nähere organiſche Beſtandtheile dürfen als organiſche Zuſammenſetzungen der erſten Ordnung durch kein chemiſches Mittel bloß in andere organiſche Verbindungen zerlegt werden können, ſondern müſſen bey jeder Zerlegung entweder in bloß einfache Stoffe, oder in einfache Stoffe und in unorganiſche Zuſammenſetzungen, z. B. Waſſer, Kohlenoxydgas, Kohlenſ., Kohlenwaſſerſt., Ammoniak, Kyan, Blauſ. u. ſ. w. zerfallen; oder wenn ſie dabey auch einige, den organiſchen Körpern eigenthümliche Zerſetzungsproducte, wie z. B. Waſſerſtoffkohle, Stickſtoffkohle, Theer, Eſſigſ. u. dgl. m. liefern, ſo müſſen dieſe doch von vielen einfachen Stoffen oder unorganiſchen Zuſammenſetzungen begleitet ſeyn.

777. Worin beſteht das Eigenthümliche, welches durch die Lebenskraft in die Verbindungen der einfachen Stoffe gebracht wird? Die organiſchen Verbindungen unterſcheiden ſich von den unorganiſchen: 1) durch die Zahl ihrer Elemente, indem jene größten Theils ternär oder quaternär ſind, alſo drey oder vier einfache Stoffe als Beſtandtheile enthalten, während die letzteren beynahe durchaus binär ſind, d. h. nur aus zwey Elementen beſtehen; 2) durch die Abweichung des Quantitativen in dieſen Verbindungen von den für unorganiſche Zuſammenſetzungen geltenden ſtöchiometriſchen Geſetzen (§. 26.); 3) durch ihre geringe Sättigungsfähigkeit, oder durch ihre große ſtöchiometriſche Zahl, oder durch das große Gewicht ihrer Atome bey ihren Verbindungen mit unorganiſchen zuſammengeſetzten Körpern der erſten Ordnung; 4) durch den eigenen negativen oder poſitiven Charakter, den dieſe Verbindungen zeigen, und der ſich aus der Qualität oder aus dem quantitativen Verhältniſſe ihrer Beſtandtheile nicht ſo wie bey unorganiſchen Zuſammenſetzungen vorausſehen läßt; 5) durch den leichten Uebergang einer organiſchen Verbindung in eine andere, oder durch das Zerfallen derſelben in unorganiſche Verbindungen unter Umſtänden, welche die Lebenskraft ſchwächen und die Verwandtſchaft der Stoffe nach den in der unorganiſchen Natur Statt findenden Geſetzen ſteigern.

Die näheren Pflanzenbeſtandtheile ſind großen Theils ternäre Verbindungen, indem ſie aus Kohlenſt., Waſſerſt. und Sauerſt. zuſammengeſetzt ſind; die näheren Beſtandtheile des Thierreichs dagegen ſind großen Theils quaternär, indem in ihnen ſich zu den genannten drey Stoffen noch der Stickſtoff geſellet. Uebrigens gibt

es aber mehrere Ausnahmen von dieſer Regel, indem im Pflanzenreiche ſtickſtoffhältige quaternäre, und im Thierreiche ſtickſtofffreye ternäre Verbindungen angetroffen werden. Im Pflanzenreiche kommen ſogar, obſchon ſehr ſelten, binäre Verbindungen vor, indem z. B. die Kleeſ. keinen Waſſerſtoff enthält, ſondern bloß aus Kohlenſt. und Sauerſtoff beſtehet (§. 242*), und indem nach den Analyſen von Th. Sauſſure in mehreren deſtillirten Oehlen, z. B. in dem Citronenöhle, in dem Terpenthinöhle, in dem ſtarren Theile des Roſenöhles u. m. a. der Sauerſt. als dritter Beſtandtheil fehlet. In vielen unorganiſchen Verbindungen findet man auch 3 Beſtandtheile; ſo beſtehen z. B. die meiſten Salze aus dem Radical der Baſis, aus dem Radical der Säure, und aus Sauerſt.; allein der letztere war ſchon vor der Verbindung theils an das Radical der Baſis, theils an das Radical der Säure gebunden, und bey der Zerlegung zerfällt das Salz auch wieder in zwey oxydirte Körper, nähmlich in die Säure und in die Baſis, ſo daß dasſelbe demnach als eine binäre Verbindung der zweyten Ordnung anzuſehen iſt, beſtehend aus zwey zuſammengeſetzten Körpern der erſten Ordnung, welche Sauerſt. als gemeinſchaftlichen Beſtandtheil enthalten. — Worin die Abweichungen organiſcher Verbindungen von den ſtöchiometriſchen Geſetzen beſtehen, iſt bereits §. 26 erwähnt worden. Nur höchſt ſelten findet man in organiſchen Körpern die Elementar-Atome ſo verbunden, daß Eines derſelben als Einheit zugegen wäre, und daß mit dieſem dann 2, 3, 4, 5... Atome der andern Beſtandtheile verbunden wären: ſondern das Verhältniß iſt hier viel complicirter, indem von jenem Stoffe, der in dem kleinſten Verhältniſſe zugegen iſt, 2, 3 bis 8 und 10 Atome mit einer noch größeren Anzahl Atome der übrigen Beſtandtheile verbunden ſind. So finden ſich z. B. in dem Gummi 12 A. Waſſerſt. mit 12 A. Sauerſt. und 13 A. Kohlenſt., in der Holzfaſer 12 A. Sauerſt. mit 12 A. Waſſerſt. und 18 A. Kohlenſt. verbunden. Der Rohrzucker ſoll nach Berzelius aus 43 A. der genannten 3 Stoffe zuſammengeſetzt ſeyn. Bey ſo ſehr verwickelten Verhältniſſen muß es häufig ſcheinen, daß das in den unorganiſchen Verbindungen aufgefundene Geſetz der beſtimmten Proportionen ſich auf die organiſchen Verbindungen gar nicht übertragen laſſe. Die unorganiſchen Verbindungen verhalten ſich in dieſer Hinſicht zu den organiſchen, wie die Conſonanzen in der Akuſtik zu den Diſſonanzen. Da jedes Atom eines näheren organiſchen Beſtandtheils aus einer großen Zahl Elementar-Atome zuſammengeſetzt iſt, folglich auch ein bedeutendes Gewicht erhält, ſo müſſen die organiſchen Verbindungen gegen unorganiſche ein ſehr geringes Sättigungsvermögen zeigen, d. h. es muß ein großes Gewicht eines näheren organiſchen Be-

ſtandtheils dazu gehören, um eine unorganiſche Verbindung der erſten Ordnung, z. B. eine Säure oder ein Alkali, zu ſättigen. Von allen organiſchen Verbindungen nähern ſich in dieſer Beziehung den unorganiſchen noch am meiſten die organiſchen Säuren, indem z. B. die Ameiſenſäure auf 1 A. Waſſerſt. nur 2 A. Kohlenſt. und 3 A. Sauerſt., die Citronenſ. auf 2 A. Waſſerſt., 4 A. Kohlenſt. und 4 A. Sauerſt., die Eſſigſ. auf 3 A. Waſſerſt. 3 A. Sauerſt. und 4 A. Kohlenſt. enthält. Daher iſt auch das ſättigende Vermögen der organiſchen Säuren viel beträchtlicher als das aller andern näheren organiſchen Beſtandtheile, indem z. B. die Eſſigſ., nach Berzelius, eine beynahe 6 Mahl ſo große Sättigungsfähigkeit als die Stärke beſitzet. Die unorganiſchen Säuren ſtehen in Hinſicht des Zahlenverhältniſſes ihrer Elementar-Atome zu den übrigen näheren organiſchen Beſtandtheilen in derſelben Beziehung, wie der Dur-Accord zu dem Moll-Accorde in der Akuſtik. — Je größer die Zahl der einen organiſchen Körper bildenden Elementar-Atome iſt, deſto geringer muß die Veränderung ſeyn, welche dieſer Körper durch das Wegfallen Eines Atoms irgend eines Beſtandtheiles erleidet; deſto weniger ſcharf wird die Art der näheren Beſtandtheile, zu welcher dieſer Körper gehöret, begränzt ſeyn; und durch deſto unmerklichere Abſtufungen kann dieſe Art in eine andere übergehen: daher gibt es vielerley Varietäten von Zucker, von Gummi, von Stärke, und unmerkliche Uebergänge von einer dieſer Subſtanzen in die andere; da hingegen keine von den organiſchen Säuren nur Ein Atom irgend eines ihrer Beſtandtheile verlieren kann, ohne ſogleich in ihrer ganzen Conſtitution verändert und zu einer ganz anderen, weſentlich verſchiedenen Subſtanz gemacht zu werden. Bey ihren Verbindungen mit unorganiſchen Oxyden ſind die näheren organiſchen Beſtandtheile ſchon ſtrenger an das ſtöchiometriſche Geſetz gebunden, ſo daß ihr Sauerſtoffgehalt ein Vielfaches von dem Sauerſtoffgehalte des unorganiſchen Oxydes mit einer ganzen Zahl ſeyn muß. — Von welchem ihrer Beſtandtheile die organiſchen Verbindungen ihren häufig ſehr deutlich ausgeſprochenen poſitiven oder negativen Charakter haben, iſt meiſten Theils ſchwer zu entſcheiden: ſo iſt z. B. die Eſſigſ. eine ſtarke Säure, das Gummi dagegen verhält ſich ſehr indifferent oder neutral, ungeachtet das Verhältniß der Sauerſtoffatome gegen jene des Kohlenſt. und Waſſerſtoffes in dem letzteren größer als in der erſteren iſt. Die von Gay-Luſſac und Thenard aufgeſtellte Regel, daß ſolche organiſche Verbindungen, in denen der Waſſerſt. zur Sättigung des Sauerſtoffes nicht hinreicht, ſich ſauer, jene, in denen der Waſſerſt. zur Sättigung des Sauerſt. gerade hinreicht, ſich neutral, und jene, in

denen der Sauerſt. zur Sättigung des Waſſerſtoffes nicht hinreicht, ſich baſiſch verhalten, hat ſich nicht bewähret, indem z. B. der Sauerſt. der Benzoeſ. zur Sättigung ihres Waſſerſtoffes, der Waſſerſt. des ſtark baſiſchen Morphiums dagegen zur Sättigung ſeines Sauerſtoffes nicht hinreichet. Der Sauerſt. ſcheint in dieſer Beziehung öfters durch ein größeres Verhältniß von Kohlenſt. erſetzbar zu ſeyn. In keinem näheren organiſchen Beſtandtheile iſt ſo viel Sauerſt. vorhanden, daß er zur Sättigung des zugleich vorhandenen Kohlenſtoffes und Waſſerſtoffes hinreichte; daher ſind alle organiſchen Körper verbrennbar. — Am ſchnellſten werden organiſche Verbindungen durch Glühhitze zerſetzt, weil durch dieſe die Lebenskraft aufgehoben, und dagegen die V. nach den in der unorganiſchen Natur waltenden Geſetzen ungemein erhöhet wird (§. 18*).

778. Von der Regel, daß die näheren Pflanzenbeſtandtheile ternär ſind, und aus Kohlenſt., Waſſerſt. und Sauerſt. beſtehen, daß hingegen die näheren Thierbeſtandtheile quaternär ſind, und nebſt Kohlenſt., Waſſerſt. und Sauerſt. auch noch Stickſt. enthalten, gibt es zwar ſehr viele Ausnahmen; da es jedoch in mancher andern Beziehung Vortheile gewähret, die chemiſchen Verhältniſſe der Pflanzen abgeſondert von jenen der Thiere zu betrachten; ſo ſoll dieſe Eintheilung hier beybehalten werden. Die Chemie ſoll die näheren und entfernteren Beſtandtheile der Pflanzen und Thiere kennen lehren; ſie ſoll zeigen, wie die näheren Beſtandtheile beyder unter dem Einfluße der Lebenskraft aus den Elementen der unorganiſchen Natur gebildet werden; wie ſie nicht nur wechſelſeitig auf einander wirken, ſondern auch, wie ſie von den einfachen und zuſammengeſetzten Körpern der unorganiſchen Natur afficirt werden; ſie ſoll die Urſache der Veränderungen nachweiſen, welche ſie während des Lebens erleiden und wodurch ſie endlich untauglich werden, der Lebenskraft weiter als Vehikel zu dienen; ſie ſoll endlich die Metamorphoſen verfolgen, welche organiſche Weſen nach dem Tode durchlaufen und durch welche ihre Elemente allmählich in die unorganiſche Natur, aus der ſie entlehnt ſind, wieder zurückkehren. Die entfernteſten, wägbaren Beſtandtheile organiſcher Weſen hat die Chemie vielleicht vollſtändig erforſcht; das Verzeichniß der näheren organiſchen Beſtandtheile wird aber noch jährlich vermehrt. Ueber die Veränderungen organiſcher Weſen nach dem Tode gibt

dieſer Theil der Naturkunde ziemlich genügende Aufſchlüſſe. Deſto dürftiger iſt aber die chemiſche Theorie über die Entſtehung organiſcher Weſen, über alle Veränderungen und Erſcheinungen während des Lebens derſelben, weil hier als wirkſamſter Beſtandtheil etwas mit im Spiele iſt, welches ſich jeder chemiſchen Behandlung entzieht.

A. Entfernte Beſtandtheile der Pflanzen.

779. Wenn eine friſche Pflanze abgeſchnitten oder ein geſunder Baum gefällt wird, ſo verdunſtet nach und nach das Waſſer, welches als Beſtandtheil der in den Gefäßen ſich bewegenden Säfte den Nahrungsſtoffen als Vehikel diente; die zarteren Theile der Pflanze fangen damit an, ihre Form zu verlieren und einzuſchrumpfen: ſie welken. Wenn die Pflanze ſo viel Waſſer abgegeben hat, als ſie an der freyen Atm., oder zwiſchen trockenem Sande, Fließpapier u. dgl. ohne künſtliche Temperaturserhöhung (oder höchſtens bey Stubenwärme) abgeben kann, ſo nennet man ſie getrocknet: in dieſem Zuſtande befinden ſich das Heu, die Arzeneykräuter, die Pflanzen in den Herbarien u. dgl. Eine auf ſolche Art getrocknete Pflanze enthält noch eine bedeutende Menge Waſſer, die ſie abgibt, wenn ſie längere Zeit einer T. ausgeſetzt wird, welche zwar die Siedhitze des Waſſers bedeutend überſteigt, bey welcher aber die Pflanze ſonſt keine Veränderung erleidet: die Pflanze iſt nun gedörret, wie z. B. einige Sorten von Obſt, das Malz.

Der Waſſergehalt iſt in verſchiedenen Pflanzen ſehr verſchieden; in einem ſaftigen Schwamme, in einer Weintraube z. B. viel größer als in dem isländiſchen Mooſe, in den Tannenzapfen u. dgl. m. So verlieren die Arzeneykräuter beym Trocknen (nach einer Durchſchnittsannahme) 0,75, die Grasarten 0,76, und die Kleearten 0,82 bis 0,84, das weiche Holz von friſch im Safte gefällten Waldbäumen (nach Sauſſure) 0,50 bis 0,60 am Gewichte. Daher laſſen ſich einige Pflanzen leicht, andere ſchwieriger trocknen, indem manche während des Trocknens leicht faulen. Vorzüglich iſt der Waſſergehalt der Holzarten wichtig, weil von demſelben das Schwinden, Verziehen und Springen der daraus verfertigten Gegenſtände abhängt. Den Verſuchen des C. D. af Uhr zu Folge verloren von der Rinde entſchälte Holzſtämme vom

Anfange des Julius bis zum Ende des Octobers beynahe 0,40 am Gewichte, und 0,032 am Durchmeſſer, während ungeſchälte Holzſtämme von derſelben Art und Größe in der nähmlichen Zeit nicht ganz 0,01 am Gewichte und nur 0,007 am Durchmeſſer verloren. Nach den nützlichen Verſuchen des Grafen **Rumford** (in **Schweigg.** J. 8. 160) verliert das Holz durch Trocknen an der Atm. ohne künſtliche Erwärmung ſein Waſſer nie vollſtändig, ſondern Eichenholz, z. B. behält, wenn es auch Jahre lang unter einem Dache der freyen Luft ausgeſetzt war, wenigſtens 0,10 ſeines Waſſers; denn es verliert noch ſo viel am Gewichte, wenn es durch 24 Stunden einer T. von + 103° R. ausgeſetzt wird. Nachdem aber Holz auf die letzte Art auch ganz ausgetrocknet worden iſt, ſo zieht es wieder Feuchtigkeit an, wenn es der Atm. ausgeſetzet wird. So wie friſches Holz in trockener Luft vollſtändiger trocknet als in feuchter, indem Eichenholz z. B. in der letzteren 0,24, in der erſten aber nur 0,10 ſeines Gewichtes an Waſſer behält, ſo zieht auch durch Dörren vollſtändig getrocknetes Holz aus der Atm. um ſo mehr Waſſer an, je feuchter dieſe iſt: gedörrtes Eichenholz z. B. im Sommer nur 0,09, im Herbſte 0,12, im Winter aber gar über 0,16 ſeines Gewichtes. Holz iſt alſo ein hygroskopiſcher Körper, indem es ſeinen Waſſergehalt mit der Feuchtigkeit der Atm., d. h. mit dem Verhältniſſe der in derſelben vorhandenen Waſſerdämpfe zur Temperatur, immer ins Gleichgewicht ſetzet. Dieſe hygroskopiſchen Eigenſchaften des Holzes haben theils einen chemiſchen, theils einen phyſiſchen Grund. Der erſte liegt in den Salzen und in dem Extrativſtoffe der Pflanzenſäfte, welche nach dem Dörren des Holzes in den Gefäßen trocken zurückbleiben, aber die Eigenſchaft beſitzen, die Feuchtigkeit aus der Atm. anzuziehen (§. 585). Der letzte iſt in der Capillarität zu ſuchen; indem die feinen Gefäße des Holzes nach dem Verluſte der Säfte, die ſich während des Lebens der Pflanze in denſelben bewegten, eben ſo viele Haarröhrchen darſtellen, welche die Waſſerdämpfe der Atm. auf die §. 68 und 209, und in **Scholz's** Phyſik Seite 125, angegebene Art verdichten. Nicht alle Holzarten und nicht alle Theile desſelben Holzes ſind gleich gefäß- und ſaftreich: die der Rinde näher liegenden Theile enthalten mehr Gefäße und Säfte, als die dem Kerne näher liegenden Theile, daher werden auch jene mehr hygroskopiſch als dieſe ſeyn. Durch Anziehen von Feuchtigkeit dehnt ſich das Holz nach der Länge der Fibern kaum bemerkbar, dafür aber deſto mehr nach der Breite derſelben aus. Daraus folgt, daß ſich nicht allein verſchiedene Holzarten, ſondern auch die verſchiedenen Theile desſelben Holzſtückes beym Feuchtwerden ungleich ausdehnen und beym Trocknen

eben ſo zuſammenziehen werden: dieſe Ungleichheit bewirkt das Krümmen, Werfen, Springen u. dgl. hölzerner Geräthſchaften. Man ſucht dem letzteren durch mechaniſche Mittel vorzubeugen; indem man die Holztheile entweder ſo verbindet, daß jedem ein gewiſſer Spielraum für ſeine individuelle Ausdehnung bleibet, worauf die Theorie der Füllungen u. dgl. beruhet; oder indem man ſie im Gegentheile ſo verbindet, daß ſie ſich in entgegengeſetzter Richtung ausdehnen oder zuſammenziehen und dadurch die Wirkung aufheben, wie dieſes bey fournirten Gegenſtänden, bey Parqueten, bey Billardſtöcken u. dgl. m. der Fall iſt. Vollſtändig können die hygroſkopiſchen Eigenſchaften des Holzes aber nur durch Entfernung ihrer Urſachen gehoben werden. Die chemiſche Urſache wird durch Auslaugen entfernt, die phyſiſche durch Ausfüllen der Haarröhrchen, oder wenigſtens durch Verſtopfen ihrer Mündungen mit einer nicht hygroſkopiſchen Subſtanz. Daher müſſen die für Werkholz beſtimmten Stämme zu einer Zeit gefällt werden, wo ſie am wenigſten ſaftreich ſind, alſo im Spätherbſte oder Winter; denn je weniger Saft in den Gefäßen iſt, deſto weniger ſalzige und extrativſtoffartige, folglich auch deſto weniger hygroſkopiſche Theile bleiben nach dem Austrocknen zurück. Daher ſind harzreiche Hölzer, z. B. Lerchenbaumholz, weniger hygroſkopiſch. Man weiß ſchon lange, daß das Werk- und Tiſchlerholz viel beſſer wird, wenn es von der Rinde entblößt, oder in Pfoſten u. dgl. zerſchnitten, längere Zeit unbedeckt der Witterung ausgeſetzt war, oder als Floßbaum u. dgl. im Waſſer gelegen hat, und dann erſt an einem bedeckten Orte getrocknet wird, als wenn das Letztere gleich mit dem friſchgefällten Holze geſchieht. Vollſtändiger wird das Holz durch Sieden im Waſſer von ſeinen hygroſkopiſchen Salzen und vom Extrativſtoffe befreyet. Weil aber zur Ausführung der letzten Operation im Großen koſtſpielige Gefäße erfordert werden, ſo verrichtet man dieſes Auslaugen am beſten durch Waſſerdämpfe, die man in einen dampfdichten, hölzernen Verſchlag leitet, worin das Holz zweckmäßig aufgeſchichtet iſt. Durch die anfänglich eintretenden Waſſerdämpfe, welche ſchnell condenſirt werden, wird das Holz erwärmt. Die in den bereits erwärmten Raum nachkommenden Waſſerdämpfe behalten ihre Form länger, dringen als ſolche in die Gefäße des Holzes, verdichten ſich erſt hier, indem ſie die Salze und den Extrativſtoff auflöſen, und damit geſchwängert als eine braune, unangenehm riechende und ſchmeckende Jauche aus dem Kaſten tropfen. Die Zeit, welche das Holz den Waſſerdämpfen ausgeſetzt bleiben muß, hängt vorzüglich von der Dicke der Stücke ab. Das noch ſo gut ausgelaugte Holz behält nach dem Trocknen oder Dörren doch noch die phyſiſche Urſache

ſeiner hygroskopiſchen Eigenſchaft, nähmlich die Capillarität. Dieſe wird durch Kochen in Leinöhl, in Theer, durch Ueberziehen mit Oehlfarbe, durch Firniſſen, durch Poliren mit einer harzigen Polirmaſſe, wie die gewöhnliche Tiſchlerpolitur iſt, durch das Wichſen, ja ſelbſt ſchon durch das bloße Glätten, wodurch die Mündungen der Haarröhrchen zugedrückt werden, zum Theil oder ganz gehoben.

780. Werden trockene Pflanzenkörper bedeutend über den Siedepunct des Waſſers erhitzt, ſo gibt ſich die anfangende Zerſetzung durch eine Veränderung der Farbe ins Braune und durch Ausſtoßung eines eigenthümlichen Geruches zu erkennen: nun heißen ſie geröſtet, wie z. B. der gebrannte Kaffeh, der Cacao, die Cichorienwurzel, manche Arten von Obſt u. dgl. m. Wird dieſe Zerſetzung durch anhaltende Hitze bey verhindertem Zutritte der Atm. vollendet, ſo heißen ſie verkohlt. Die Producte, welche man bey der Verkohlung oder bey der ſogenannten trocknen Deſtillation der Pflanzen erhält, ſind theils nach der Natur der letzteren (nachdem ſie nähmlich Stickſt. enthalten oder nicht), theils nach dem Grade der Hitze und nach der Dauer ihrer Einwirkung verſchieden. Werden Pflanzen langſam bey einer Hitze deſtillirt, die zu ihrer Zerſetzung gerade hinreicht und die Glühhitze kaum erreicht, ſo erhält man nebſt Waſſerſtoffgas, Waſſerſtoffprocarbonidgas, Waſſerſtoffpercarbonidgas, Kohlenoxydgas und kohlenſ. Gas, auch wäſſerige Eſſigſ. (§. 249) und brenzliches Pflanzenöhl. Stickſtoffhältige Pflanzen geben bey dieſer langſamen Zerſetzung auch Ammoniak entweder an Kohlenſ. oder an Eſſigſ. gebunden. Wird aber die trockene Deſtillation ſchnell bey ſtarker Glühhitze verrichtet, oder müſſen die zuerſt erhaltenen Producte einen langen glühenden Raum durchwandern, ſo geſchieht die Zerlegung vollſtändiger, und man erhält, außer etwas Waſſer, kein tropfbares Product, ſondern bloß Gasarten, und unter dieſen kein Waſſerſtoffpercarbonid, ſondern bloß Waſſerſtoffprocarbonid, ein größeres Verhältniß von Waſſerſtoffgas und von Kohlenoxydgas. Die ſtickſtoffhältigen Pflanzen geben bey dieſer vollſtändigen Zerſetzung kein Ammoniak, ſondern Stickgas. Gewöhnlich bleibt eine beträchtliche Menge (waſſerſtoffhältiger oder ſtickſtoffhältiger) Kohle in ſtarrer Geſtalt zurück (§. 208), welche in Berührung

mit der Atm. verbrennt, viel Kohlenſ. nebſt etwas Waſſer erzeugt, und Aſche zurückläßt, deren Hauptbeſtandtheil nebſt einigen Erden, nebſt Kalk, Eiſen- und Manganoxyd, vorzüglich kohlenſ. Kali oder Natron, nebſt einigen andern Salzen der letztgenannten zwey Alkalien iſt (§. 591). Tropfbare, vor der Verkohlungstemperatur flüchtige Pflanzenſubſtanzen, z. B. Oehle, Alkohol u. dgl. m. unterwirft man der trockenen Deſtillation, indem man ſie entweder von Sande, gebranntem Thone oder von einem andern poröſen Körper abſorbiren, oder tropfenweiſe in eine bereits glühende eiſerne Retorte fallen läßt, oder indem man ihre Dämpfe durch ein glühendes Rohr treibt.

Die zur Verkohlung verſchiedener Pflanzenkörper erforderliche T. iſt nicht gleich: ſo fängt der Zucker ſchon bey einer T. von + 140° R. ſich zu verkohlen an, während der Faſerſtoff, die fetten Oehle u. dgl. m. dazu wenigſtens einer T. von + 250° R. bedürfen. Wird eine gläſerne mit Holz gefüllte Retorte mit mehreren leeren Woulfe'ſchen Flaſchen in Verbindung geſetzt, und aus der letzten Flaſche eine eingekittete, zweckmäßig gekrümmte Glasröhre unter den Trichter der pneumatiſchen Wanne geleitet, über welche man eine mit Waſſer gefüllte Flaſche ſtürzt, wird die Retorte dann ſteigend erhitzt, bis ſich weder Dämpfe noch Gasarten mehr entwickeln: ſo gehet zuerſt etwas Waſſer über; dieſes fängt aber eben ſo wie das Holz in der Retorte bald ſich zu färben an; die Farbe wird immer dunkler und in eben dieſem Verhältniſſe die Entwicklung von Gasarten häufiger. In den Woulfe'ſchen Flaſchen zeigt ſich ein braunes Oehl (Theer), welches auf dem ebenfalls braungelben, ſauer reagirenden Waſſer (dem Holzeſſige) ſchwimmt und zuletzt beynahe ſchwarz wird. In den Gasvorlagen auf dem Trichter der pneumatiſchen Wanne erhält man das Gemenge der oben genannten brennbaren Gasarten. Enthält die der trockenen Deſtillation unterworfene Pflanze mehrere Beſtandtheile, welche vor der zur Verkohlung erforderlichen T. flüchtig ſind, z. B. ätheriſche Oehle, einige ſcharfe oder narcotiſche Stoffe u. dgl., ſo gehen dieſe gleich Anfangs mit dem Waſſer über und verdichten ſich mit demſelben in den Woulfe'ſchen Vorlagen. Bringt man den Retortenhals nicht unmittelbar mit dem Woulfe'ſchen Apparate in Verbindung, ſondern mittelſt eines Porzellanrohres, welches in einem eigenen Ofen glühend erhalten wird; ſo ſammelt ſich in dem Woulfe'ſchen Apparate außer etwas Waſſer nichts Tropfbares, in den pneumatiſchen Vorlagen aber ein größeres Verhältniß von Gasarten, welche wegen Mangel an Waſſerſtoffpercarbonid, und wegen des größeren Verhältniſſes von Waſſerſtoff-

gas und Kohlenoxydgas, mit geringerer Lichtſtärke verbrennen. In beyden Fällen bleibt in der Retorte Pflanzenkohle mit der Form des deſtillirten Holzes zurück. Da wir in den aufgezählten Producten und Educten (außer der Aſche) der trockenen Deſtillation der meiſten Pflanzen bloß Kohlenſt., Waſſerſt. und Sauerſt. als Beſtandtheile finden, ſo müſſen wir die genannten drey Stoffe auch als die entfernten Hauptbeſtandtheile der meiſten Pflanzen anſehen; da aber auch einige Pflanzen oder Pflanzentheile Ammoniak oder Stickgas geben, ſo dürfen wir den Stickſtoff als Beſtandtheil des Pflanzenreiches nicht ganz ausſchließen. Boerhaave theilte die Pflanzen in Bezug auf ihr Verhalten bey der trockenen Deſtillation in zwey Claſſen ein, indem er die ſtickſtofffreyen zur erſten, die ſtickſtoffhältigen aber zur zweyten Claſſe rechnete: daher die Ausdrücke Pflanzen der erſten und Pflanzen der zweyten (Boerhaave'ſchen) Claſſe. Die meiſten Pflanzen gehören zur erſten Claſſe; zur zweyten Claſſe gehören vorzüglich, doch nicht ohne Ausnahme, die ſcharfen, narcotiſchen und giftigen Pflanzen, ſo wie die ganze Familie der Pflanzen mit kreuzförmigen Blüthen, die Schwämme u. dgl. Die meiſten Pflanzen enthalten ſtickſtoffloſe und ſtickſtoffhältige nähere Beſtandtheile zugleich, wie z. B. die Samen der Getreidearten, derer Kleber Stickſtoff enthält, derer Stärke und Zucker aber ganz frey von Stickſtoff iſt. Die verſchiedenen Eigenſchaften der Pflanzen können nicht aus einer Verſchiedenheit in der Qualität, ſondern nur in dem quantitativen Verhältniſſe ihrer entfernten Beſtandtheile hergeleitet werden. — Von den durch Zerlegung bey ſchwacher Hitze erhaltenen Subſtanzen ſcheinen bloß ein Theil des Waſſers und des Waſſerſtoffgas Educte zu ſeyn, die übrigen ſind Producte. Bey der genannten T. verbindet ſich nähmlich der größte Theil des Sauerſtoffes, welchen die Pflanzen als entfernten Beſtandtheil enthalten, mit dem Kohlenſtoffe zu Kohlenſ. und zu Kohlenoxydgas; ein anderer Theil mit Waſſerſtoff zu Waſſer, und der letzte Theil mit einem kleinen Verhältniſſe von Kohlenſt. und Waſſerſt. zu Eſſigſ., und mit einem größeren Verhältniſſe von Kohlenſt. und Waſſerſt. zu dem brandigen Pflanzenöhle (Theer). Der Waſſerſt. verbindet ſich größten Theils mit dem Kohlenſt. zu Waſſerſtoffprocarbonid- und Waſſerſtoffpercarbonidgas. Der Kohlenſt., welcher nun noch übrig bleibt, behält (nebſt den Beſtandtheilen der Aſche) noch etwas Waſſerſt. zurück und bildet damit die Pflanzenkohle (§. 208). Nach dem Verhältniſſe der entfernteren Beſtandtheile eines Pflanzenkörpers ändert ſich auch das quantitative Verhältniß der Producte bey der trockenen Deſtillation: die ſauerſtoffreichen geben

viel Waſſer, Eſſigſ. und Kohlenſ.; die waſſerſtoffreichen viel Oehl und Kohlenwaſſerſtoffgas.

781. Das brandige Pflanzenöhl geht bey der trockenen Deſtillation der Pflanzen anfangs braun und dünnflüſſig über, wird aber ſpäter, indem es ſich mit Kohlenſtoff immer mehr überladet, bey anhaltender und ſteigender Hitze dickflüſſig und beynahe ſchwarz. Mit dem Dunklerwerden der Farbe ſteigt auch ſein ſp. Gewicht, ſo daß die zuerſt übergehenden Antheile auf dem Holzeſſige ſchwimmen, die letzten aber darin zu Boden ſinken. Wird es von dem Holzeſſige getrennet, mit Waſſer gewaſchen, dann neuerdings deſtilliret, ſo bleibt in der Retorte Kohle zurück, und das übergehende Oehl iſt dünnflüſſiger und lichter von Farbe. Durch wiederhohlte Deſtillation kann es ganz farbenlos erhalten werden, und zeigt dann nebſt der Auflöslichkeit in Alkohol alle übrigen Eigenſchaften der ätheriſchen Oehle, behält aber immer einen widrigen Geruch. — Der Holzeſſig (acidum pyrolignosum) kann nach der §. 249 angebenen Methode gereinigt, d. h. von dem brandigen Oehle befreyet werden. Harzige Holzarten geben vorzüglich viel Theer: die Operation, mittelſt welcher aus dieſen durch Braten oder Röſten das Theer als Hauptproduct gewonnen wird, heißt die Theerſchweelerey. — Das Verhältniß von Waſſerſtoffpercarbonidgas iſt in dem bey der trockenen Deſtillation erhaltenen brennbaren Gasgemenge nicht allein nach dem Grade, nach der Dauer der Hitze, ſondern auch nach der Art der Pflanze oder des Pflanzentheils verſchieden. Die Holzarten z. B. geben bey der auch noch ſo vorſichtig geleiteten trockenen Deſtillation ſehr wenig, die fetten Oehle dagegen ſehr viel Waſſerſtoffpercarbonidgas; daher leuchtet das Gasgemenge aus den erſteren beym Verbrennen ſehr wenig, das aus den letzteren hingegen ſehr ſtark (§. 220), und man kann daher das erſtere nicht als Leucht- ſondern nur als Erhitzungsmaterial verwenden.

Das Theerſchweelen, wozu man ſehr harzreiches, ziemlich klein gehacktes Holz, das Kienholz, verwendet, geſchieht entweder in Oefen oder in Gruben. Der cylinderiſche, oben kegelförmig zugewölbte deutſche Theerofen verengt ſich am Boden etwas, und iſt hier mit einer Theerabflußrinne verſehen, oder er hat einen Roſt, und unter dieſem einen am Boden durchlöcherten Keſſel mit

einer Abflußrinne. Er hat zwey Oeffnungen: unten das Kohlenloch, oben das Setzloch. Dieſer Ofen iſt in einiger Entfernung mit einem ebenfalls gemauerten, und an ſeine Kappe angewölbten Mantel umgeben, der nebſt den dem Kohlenloche und Setzloche entſprechenden Oeffnungen, auch unten noch einige Schürlöcher und oben einen Rauchfang hat. Nachdem der innere Ofen durch das Kohlen- und Setzloch mit den harzigen Holzſtücken, zum Theil auch mit unreinem Harze gefüllt worden iſt, werden die zwey Oeffnungen vermauert, oder ſonſt luftdicht verſchloſſen, und in dem Raume zwiſchen dem Ofen und dem Mantel wird Feuer gemacht. Durch das letztere wird der innere Ofen erhitzt, das Harz ſchmilzt, tropft auf den Boden und fließt durch die untere Röhre heraus. Das zuerſt Ausfließende iſt die Theergalle, d. h. Holzeſſig, auf dem ſich nach einiger Ruhe ein flüſſiges, ſehr wenig gefärbtes Harz, oder das ſogenannte weiße Theer ausſcheidet. Auf dieſe folgt eine ſchon mehr gefärbte und dickere Flüſſigkeit, auf welcher das gelbe Theer ſchwimmt. Die nachkommende Flüſſigkeit wird immer dickflüſſiger und dunkler, zuletzt zähe und ganz ſchwarz. Wird das weiße und gelbe Theer deſtillirt, ſo geht eine dem Terpenthinöhle ähnliche Flüſſigkeit, das ſogenannte Kienöhl oder Krummholzöhl (oleum pini, oleum templinum) in die Vorlage über, und es bleibt in der Retorte oder Beſike weißes Pech zurück. Das braune und ſchwarze Theer gibt bey der Deſtillation ein viel geringeres Verhältniß eines mehr gefärbten, übler riechenden Oehles; daher wird dieſes Theer nur als Wagenſchmiere, zum Kalfatern der Schiffe, zum Tränken der Seile, zum Ueberziehen hölzerner Gegenſtände, um das Eindringen der Feuchtigkeit und dadurch das Vermodern zu verhindern, u. gl. m. angewendet. Wird die Flüſſigkeit, von welcher das weiße und gelbe Theer abgeſchöpft worden iſt, zur Entfernung des Waſſers und des Holzeſſigs bis auf eine gewiſſe Conſiſtenz eingekocht, ſo erhält man ebenfalls ein für die zuletzt genannten Zwecke brauchbares Theer. Wird das ſchwarze Theer durch Waſchen mit Waſſer von dem Holzeſſige noch mehr gereinigt, ſo gewinnt es für gewiſſe Verwendungen an Güte. Wird das ſchwarze Theer ſtärker eingekocht, ſo bleibt endlich ein ſtark angebranntes, ſtarres Harz, das ſchwarze Pech, zurück. Man unterſcheidet Wagentheer, Radtheer, Schiffstheer. Das Kienholz liefert gewöhnlich 0,10 bis 0,12 Theer. Wenn kein brauchbares Theer mehr ausfließt, werden die Kienbrände durch das Kohlenloch herausgenommen und meiſtens mit Vortheil zum Kienrußbrennen verwendet. — Die kegelförmigen Gruben, in welchen Theer geſchweelt wird, communiciren an ihrer nach unten

gekehrten Spitze mittelſt eines horizontalen Canales mit einem ſeitwärts angebrachten Behälter. Sie werden mit den harzigen Holzſtücken vollgeſetzt, oben mit Raſen gut bedeckt, angezündet, und das Feuer wird durch Zuglöcher in der Raſendecke ſo regiert, daß das Holz nicht brennen, ſondern nur langſam von oben nach unten ſchweelen kann. Das bey dieſer Hitze ſchmelzende Harz fließt in die Spitze der Grube, und von dieſer durch den horizontalen Canal in den Seitenbehälter. Auf ähnliche Art wird in Rußland das zum Einſchmieren des Juften gebrauchte Deggut oder Doggert, d. h. das Theer aus der Birkenrinde, geſchweelt. Auch in Oefen kann man auf eine ähnliche Art, wie in dieſen Gruben, Theer ſchweelen. (Bar. v. Funk's Beſchreibung von Theer- und Kohlenöfen, aus dem Schwediſchen von C. Dichäus. Lüneburg 1780 — L. H. J. Wieſenhavern über das Theer- und Pechbrennen. Breslau 1793. in 4. — Cancrin's Abhandlung von dem Theerbrennen in einem neuen Ofen u. ſ. w. Gießen 1805).

782. Am häufigſten und in den größten Maſſen wird das Holz verkohlt, um die Kohlen zu techniſchen oder ökonomiſchen Zwecken zu gewinnen. Das Verkohlen des Holzes geſchieht entweder in Oefen oder in Meilern. Bey dem Verkohlen in Oefen iſt das zu verkohlende Holz entweder von der Berührung mit der Atm. ganz abgeſchloſſen, und die zu ſeiner Verkohlung nothwendige Hitze wird mittelſt eines eigenen Feuers von Außen angebracht, oder man geſtattet der Atm. einigen Zutritt, läßt einen kleinen Theil des zu verkohlenden Holzes verbrennen, und bewirkt mittelſt der dabey entwickelten Hitze die Verkohlung des übrigen: man nennet dieſes die Verkohlung im Halbverſchloſſenen. Bey dem Verkohlen in Meilern iſt nur die letzte Methode anwendbar. In ganz verſchloſſenen Oefen wird das Holz durch das um oder unter denſelben angebrachte Feuer eben ſo wie in einer Retorte (oder wie das Kienholz beym Theerſchweelen) verkohlt, und man erhält hierbey auch dieſelben Producte; daher muß der Ofen den Dämpfen des Waſſers, der Eſſigſ. und des Oehles, ſo wie den Gasarten einen Ausgang geſtatten. Geſchieht dieß durch eine eigene Röhre, welche durch ein Kühlfaß in eine Vorlage führet, ſo ſammelt ſich in der letzteren Holzeſſig und Theer, und wenn ſie übrigens luftdicht verſchloſſen iſt, ſo kann durch eine in ihren oberen Theil mündende Röhre das brennbare Gasgemenge dort hinge-

leitet werden, wo man es entweder als Leucht- oder als Heitz-material verwenden will. Gleich nach der Erfindung dieſer Verkohlungsmethode wollte man das Gasgemenge zur Beleuchtung verwenden; daher nannte man die Oefen, in welchen die Verkohlung auf die eben beſchriebene Art verrichtet wurde, weil ſie Wärme und Licht zugleich geben ſollten, Thermolampen. Da aber dieſes Gasgemenge aus Holz beym Verbrennen ſehr wenig Licht aber ſehr viel Wärme gibt (§. 120*), ſo wird es vortheilhafter zum Heitzen als zum Leuchten verwendet, und gewöhnlich leitet man es wieder in das Feuer unter dem Verkohlungsofen, um einen Theil des Brennmateriales zu erſetzen, welches zum Verkohlen des eingeſchloſſenen Holzes nothwendig iſt. — Die Oefen zum Verkohlen des Holzes im Halbverſchloſſenen ohne äußere Hitze haben unten einen Roſt, und unter demſelben, ſo wie oben, eine mittelſt eines Schubers zu verſchließende Oeffnung zur Communication mit der Atm., öfters auch nach Seitenregiſter in verſchiedenen Höhen. Den Roſt belegt man mit leicht entzündlichen Spänen, und den übrigen Ofen füllet man ſo dicht als möglich mit Holze, zündet die Späne an, verſchließt, wenn dieſe das Holz in Brand geſetzt haben, alle Oeffnungen des Ofens ſo weit, daß bey einem äußerſt ſparſamen Luftzuge kein ordentliches Verbrennen, ſondern nur ein Schweelen des Holzes Statt finden kann, wobey die durch die anfängliche Hitze aus dem Holze entwickelten öhligen Theile langſam verbrennen und dabey ſo viel Wärme entwickeln, um die benachbarten Holzſchichten auf ähnliche Art zu verkohlen, ihre öhligen Dämpfe wieder zu entzünden u. ſ. w., bis der ganze Inhalt des Ofens verkohlt iſt. Die durch die obere Oeffnung entweichenden Dämpfe und Gasarten kann man auf ähnliche Art, wie bey der Thermolampe benützen. — Die Verkohlung in Meilern unterſcheidet ſich von der eben beſchriebenen Verkohlung in halbverſchloſſenen Oefen bloß dadurch, daß bey den erſteren die Wände des Ofens beweglich ſind. Ein zweckmäßig aufgeſchichteter Holzhaufen wird nähmlich mit einer dicken Lage von Raſen, Erde, Geſtübe u. dgl. luftdicht bedeckt, dann in der Mitte von einer unbedeckt gelaſſenen Stelle aus entzündet, welche, wenn das Feuer gehörig um ſich gegriffen hat, auch bedeckt wird; dann wird durch Löcher (Räume oder Rum-

men), die man an verſchiedenen Stellen in die Decke ſtößt, das Feuer ſo weit unterhalten, daß das Holz nur ſchweelet, und ſo regieret, daß alle Theile des Meilers gleich verkohlt werden. — Die Grubenverkohlung geſchieht, dem Schweelen des Birkentheeres ähnlich, in Gruben, die entweder bloß in die Erde gegraben, oder mit Steinen, mit Eiſenplatten u. dgl. m. ausgelegt, oder ausgemauert ſind, oder in einem in die Erde gegrabenen, tiefen gußeiſernen Keſſel, worin das oben entzündete Holz unter einer anfangs lockeren, aber immer dichter werdenden Decke von Reiſern und Erde langſam hinabglimmt. Bey dieſer Verkohlung erhält man nebſt Bränden beynahe bloß weiche Kohlen; daher man dieſe Methode nur dort anwendet, wo man, wie z. B. zur Schießpulverfabrikation, weiche, leicht entzündliche und ſchnell verbrennende Kohlen erzeugen will.

Gleich nach der Erfindung der Thermolampen durch Lebon verſprach man ſich von der Verkohlung des Holzes in denſelben ungemeine Vortheile, indem man aus dem Holze die möglichſt größte Menge von Kohlen, dann Holzeſſig und Theer, endlich brennbare Gasarten zum Heitzen oder Leuchten noch als Nebenproducte erhielt. Der erſte Vortheil iſt nur ſcheinbar; indem man dieſelbe Menge Holz, die man einerſeits zur Erzeugung eines beſtimmten Kohlenquantums erſparet, andererſeits wieder verbrennen muß, um den Verkohlungsofen zu heitzen. Uebrigens wird das Holz für Thermolampen auch durch die ſorgfältigere Zubereitung, die es bedarf, mehr vertheuert, als jenes für Meiler. Die Nebenproducte finden ſelten ſo viel Abſatz, um die koſtbaren, vieler Reparaturen bedürftigen Oefen auszuzahlen, und können nur durch weitere Verarbeitung zu eſſigſ. Salzen, Radicaleſſig, zu Beitzen, zu Wagenſchmiere u. dgl. m. auf einigen Werth gebracht werden. Uebrigens kann man einen Theil dieſer Nebenproducte auch bey der Verkohlung im Halbverſchloſſenen, ſowohl in Oefen als in Meilern gewinnen. In dem ſteyeriſchen Gußwerke Zell wurde in 2 aus gußeiſernen Platten zuſammengenieteten Käſten verkohlt, welche zuſammen $\frac{1}{2}$ Klaft. = 90 KFuß = 1863 Pf. weiches Holz faßten. Dieſe Menge Holz bedurfte zum Verkohlen nebſt dem eigenen Kohlenwaſſerſtoffgas, welches darunter verbrannte, noch $\frac{1}{8}$ Klaft. = 18 KFuß = 372 Pf. Holz zum Unterfeuern, und lieferte nach einer der gelungenſten Operationen nebſt $6\frac{1}{4}$ Eimer mit Theer verunreinigten Holzeſſigs, wovon die Unze 45 Gran Pottaſche neutraliſirte, $9\frac{1}{2}$ Faß = 74,1 KFuß = 425 Pf. Kohlen von minderer Qualität, als die aus

demſelben Holze erzeugten Meilerkohlen. Da man die zum Unterfeuern verbrannte ½ Klafter Holz mit in Rechnung bringen muß, ſo ſind die genannten Producte das Ergebniß von Einer ganzen Klafter Holz, welches dann 0,20 ſeines Gewichtes oder 0,70 ſeines Umfanges an Kohlen gibt, da das in Meilern verkohlte Holz öfters 0,24 bis 0,26 ſeines Gewichtes an Kohlen liefert.

Sobald Thermolampen eine gewiſſe Größe, z. B. die Capacität mehrerer Kubik-Klaftern erreichen, läßt ſich das Feuer nicht füglich mehr von Außen anbringen, ſondern man richtet ſie dann nach dem Principe der halbverſchloſſenen Verkohlungsöfen ein; d. h. man geſtattet den zum Verkohlen des in dieſen Oefen entzündeten Holzes unumgänglich erforderlichen Luftzug, verdichtet aber die Dämpfe in ihren gut kühl erhaltenen Abzugsröhren zu Holzeſſige und Theer, und benützet allenfalls auch das entwickelte Gemenge von brennbaren Gasarten. Dabey hat man mit mehreren Schwierigkeiten zu kämpfen: Erſtens läßt ſich bey ſo großen Maſſen ſchweelenden Holzes die Hitze nur durch allerley Kunſtgriffe ſo weit mäßigen, daß nicht die anfangs gebildeten Eſſig- und Theerdämpfe weiter in permanente brennbare Gasarten zerſetzt werden; dann leiden die Wände des Ofens durch die große Hitze ſehr viel, und da ſie nicht, ſo wie die Meilerdecke nachgeben, ſo entſtehen, wenn das Holz ſich bey fortſchreitender Verkohlung zuſammenzieht, leere Räume, welche immer auf die Qualität der Kohlen einen ſehr ungünſtigen Einfluß haben; endlich braucht man einen ganzen Bach kalten Waſſers zum Abkühlen der Canäle, in welchen ſich die genannten Dämpfe verdichten ſollen. Dieſe Schwierigkeiten ſcheint man in Mähren glücklich überwunden zu haben, wo ſeit dem Jahre 1822 ſolche Verkohlungsöfen zu 65 Klaft. Holz in dem lebhafteſten Betriebe ſtehen, und nebſt Theer, Holzeſſig u. ſ. w. auf 100 KFuß Holz 66,7 KFuß guter Kohlen liefern ſollen. (J. A. Winzler, die Thermolampe in Deutſchland u. ſ. w. Brünn 1803. — C. F. Werner, der Thermo-Ofen u. ſ. w. Leipzig 1804. — Wächter Nachrichten, von einem Verſuche, Holz in Oefen zu verkohlen; in dem n. J. für Fabriken, Handel, Kunſt und Mode, B. 3. S. 193. — In Karſten's Archive für Bergbau und Hüttenkunde, B. 1. S. 203, findet ſich eine Beſchreibung voll Widerſprüche einer Thermolampe, welche gar keines Brennmaterials zur Hervorbringung der äußeren Hitze bedarf, ſondern dieſe ganz allein durch das unter den Ofen geleitete entzündete brennbare Gas hervorbringt. — G. H. Stoltze, Anleitung die rohe Holzſäure u. ſ. w. zu benützen, nebſt einer genauen Betrachtung der übrigen bey der trockenen Deſtillation ſich bildenden Producte. Berlin 1820. Schweigg. J. 29. 47.)

Je nachdem das Holz bey der Meilerverkohlung ſich der wagrechten oder ſenkrechten Lage mehr nähert, unterſcheidet man die Verkohlung in liegenden Werkern von jener in ſtehenden Meilern. Der Boden, worauf ein liegendes Werk Fig. 2. (oder überhaupt ein Kohlenmeiler) errichtet werden ſoll, darf weder zu feſt lehmig, noch zu trocken und ſandig ſeyn; wo ein ſolcher fehlt, muß er aus künſtlich gemengten Erdarten erſt zugerichtet werden. Auf einem ſolchen Boden wird ein 12 Kl. langer und 10 F. breiter, hinten etwas anſteigender und in der Mitte wenig gewölbter Platz einige Zoll hoch mit mäßig feuchter Kohlenlöſche beſchlagen, und heißt nun das Kohlentenne ab. An den beyden längeren Seiten des Kohlentennes werden in Zwiſchenräumen von 3 Fuß ſenkrechte Pfähle cc von ungefähr 10 Fuß Höhe, die ſogenannten Schragen, eingeſchlagen. An der vorderen ſchmalen Seite des Kohlentennes werden nur 3 F. lange Pfähle bd ſo ſchief eingeſchlagen, daß ſie mit dem Tenne einen Winkel von 30° bis 35° nach Außen (oder nach Vorwärts) bilden. Auf dem Kohlentenne werden der ganzen Länge nach 4 gleich weit von einander abſtehende Reihen 4 Zoll dicker Stämme, die ſogenannten Leitſcheiter, und quer über dieſe dann die zu verkohlenden, 8 Fuß langen Holzblöcke oder Dreylinge dicht aneinander gelegt, daß ſie beyderſeits von den Schragen um 1 Fuß abſtehen. Auf die erſte Lage kommen gewöhnlich noch zwey andere, bis die vordere ſchmale ſchief nach außen geneigte Wand bd, oder der ſogenannte Fuß des Werkes, eine Höhe von 3 F. erreicht hat. Die folgenden Schichten der Dreylinge fangen nun an ſich von vorne nach hinten zu verkürzen, ſo daß ſie bis zum dritten Schragen c′ eine ſchiefe Ebene dc′ bilden, von hier aus aber horizontal bis zur hinteren ſchmalen Seite des Werkes ac″, welche das Segel genannt wird, und welches nie über 9 Fuß hoch ſeyn ſoll, fortlaufen. Dieſe hintere Seite bildet ebenfalls eine ſchiefe (allein in das Werk hinein geneigte, alſo mit der Fußwand bd beynahe parallele) Fläche, welche dadurch entſteht, daß der letzte Dreyling jeder oberen Schichte immer in die Furche zwiſchen den letzten zwey Dreylingen der unteren Schichte gelegt wird. Beym Richten des Werkes muß auch noch bemerkt werden, daß die unterſte und oberſte Schichte aus Stämmen von mittlerer und gleicher Dicke gebildet werde, die größten und unregelmäßigſten Blöcke aber in die Mitte des Werkes gelegt werden. Das ſo geſchichtete Holz oder der gerichtete Meiler wird nun ausgeſchmalt oder ausgefüllt, d. h. die größeren Fugen und Zwiſchenräume werden mit geſpaltetem Holze belegt oder verkeilt, und hiermit der Meiler holzfertig gemacht. Das ausgeſchmalte Werk wird durch Bedecken mit Na

delreiſig, Moos u. dgl. vergräſt, und dann erſt mit Kohlenlöſche oder Geſtübe geſchwärzt. Das Vergräſen ſoll das Einemmern der Kohlenlöſche in das Werk verhindern, das Schwärzen aber dasſelbe beynahe luftdicht decken. Das Schwärzen der Seiten geſchieht durch Ausfüllen des fußbreiten Raumes zwiſchen den Dreylingen und zwiſchen den Schragen oder vielmehr den an den Schragen befeſtigten Latten, Spelten — e mit Kohlenlöſche. Die Schwärzung am Segel wird durch mehrere über einander befindliche Rüſtungen fg, d. h. durch horizontale auf Stangen geſtützte Breter befeſtigt. Das ſo bedeckte Werk wird nun durch ein in dem Feuerofen — b, d. h. in dem Winkel, den die vordere Seite des Werkes mit dem Tenne bildet, angemachtes Feuer entzündet. Wenn es gehörig in Brand gerathen iſt, wird auch dieſer Theil gehörig mit Löſche bedeckt und durch die Rummen das Feuer ſo gegen das Segel zu geleitet, daß es oben immer um 2 Schragen weiter voraus als unten iſt, und daß der eben ſich verkohlende Theil des Werkes gleichſam eine 45° ſchiefe, nach rückwärts geneigte Fläche bildet, welche in 48 Stunden nicht weiter als von einem Schragen zum andern fortrücket. Wenn der obere Theil dieſer Feuerfläche das Segel erreicht, muß das Feuer durch Rummen im Segel von oben nach unten geleitet werden. Der Boden, die Art der Bedeckung, die Witterung, vorzüglich der Wind, haben ſehr viel Einfluß auf den Gang der Verkohlung. Wenn nur dort, wo die Verkohlung eben geſchieht, ein mäßiger, graulicher (nicht blaulicher) Rauch ſich erhebt, der ſchon verkohlte Theil des Werkes aber gar nicht rauchet, und der noch unverkohlte mit einem dünnen, feinen Nebel überzogen iſt; wenn die verkohlende Feuerfläche mit der oben beſchriebenen Geſchwindigkeit und Neigung, von beyden Seiten gleich, dem Segel zuſchreitet, ſo kann man auf einen guten Gang der Verkohlung ſchließen. Am 4. oder 5. Tage nach dem Anzünden des Werkes wird der ſchon verkohlte, früher durch Anſchlagen trokkener Löſche ganz erſtickte und etwas abgekühlte Theil desſelben geſtöret, d. h. es werden dort die ſchon gebildeten Kohlen mittelſt des Störhackens unter der Löſche hervorgezogen oder ausgelangt, ſo weit, bis man auf noch glühende Kohlen ſtößt, oder bis man der verkohlenden Feuerfläche auf 6 Fuß nahe gekommen iſt; dann wird das Werk ſchnell wieder zugemacht, und das Stören jeden zweyten oder dritten Tag wiederhohlt, bis das Werk ganz ausgekohlt iſt. — Es können nicht bloß ganze, 8 Fuß lange Baumſtämme oder Dreylinge, ſondern auch Scheiter in liegenden Werkern verkohlt werden.

In ſtehenden Meilern Fig. 3. geſchieht die Verkohlung

nach der ſogenannten wälſchen Methode. Das Kohlentenne bildet hierbey eine von der Peripherie a gegen den Mittelpunct c auf jede Klafter um 1 Zoll anſteigende Kreisfläche. In gleicher Entfernung von dem Mittelpuncte werden drey dicke Stangen — cb ſo eingeſchlagen, daß ſie ein Dreyeck bilden, und daß eine von der andern 1 Fuß abſtehet. Dieſe Quandelſtangen, welche durch Kränze — d von zähem Holze, die man von Innen in verſchiedener Höhe daran bindet, befeſtigt und in ihrer wechſelſeitigen Lage erhalten werden, bilden den Quandelſchacht O. Von dieſem aus werden die Leithölzer e in der Richtung der Halbmeſſer gelegt und quer mit dem Bruckholze bedeckt. Auf dem Bruckholze wird nun der erſte Kreis von Scheitern oder Dreylingen, f beynahe ſenkrecht an die Quandelſtangen gelehnt, an dieſen erſten Kreis ein zweyter u.ſ.f., bis der Unterſtoß den gehörigen Umfang hat. Dabey wird aber die Neigung der Scheiter von dem Quandelſchachte gegen die Peripherie zu immer größer, ſo daß die äußerſte Reihe f′ mit dem Horizonte einen Winkel von kaum 65° macht. Auf dieſen Unterſtoß wird eben ſo der Oberſtoß — g geſetzet oder gerichtet, und auf dieſem dann, wenn der Meiler nur zwey Stöße hat, durch viel mehr geneigte Dreylinge oder Scheiter h der Kopf oder die Haube ſo gebildet, daß der Meiler die Geſtalt eines halben, ſenkrecht auf den längeren Durchmeſſer getheilten Eyes erhält. Der Meiler wird ausgeſchmalt und mittelſt einer Decke von mäßig feuchter Löſche P, welche am Fuße 2 F. dick iſt, ſich gegen den Saum — i (die Gränze zwiſchen dem Oberſtoße und zwiſchen dem Kopfe) auf 1 Fuß, und auf dem Kopfe ſelbſt gegen den Quandelſchacht zu auf 9 bis 8 Zoll verjüngt, geſchwärzt, die Schwärzung durch eine etwas über der halben Höhe angebrachte Rüſtung akl befeſtiget. Je ſteiler der Meiler iſt, deſto beſſer geht die Verkohlung vor ſich, allein deſto leichter fällt auch die Decke oder Schwärzung ab; daher muß der Meiler eine größere Neigung, z. B. von 55°, haben, wenn man ſtatt Löſche Erde zur Dekkung anwendet. Auch muß die Schwärzung, um das Herabfallen zu vermeiden, und um ihr die gehörige Luftdichtigkeit zu geben, während des Verkohlens beſtändig mäßig feucht erhalten werden. Um den Meiler anzuzünden, wird der Quandelſchacht von oben in einer Tiefe von 3 F. bey m mit Holzſtücken ausgeſpreitzt, auf dieſe Art von Roſt wird eine Lage roher Kohlen, darauf das Feuer gebracht, durch darauf gelegte Späne kurze Zeit unterhalten, dann durch aufgeſchüttete Kohlen ſo weit erſtickt, daß es nur glimme, welches man durch die weißgraue Farbe des Rauches erkennet. Sobald der Rauch blau zu werden anfängt, müſſen friſche Füllkohlen nachgeſchüttet und das

Ausbrechen der Flamme dadurch verhindert werden; denn blauer Rauch entwickelt ſich nicht aus verkohlendem, wohl aber aus verbrennendem Holze. Wenn die ausſpreitzenden Holzſtücke durchgebrannt ſind, fällt das Feuer auf den Boden des Schachtes, der nun durch kleine Kohlen ſchnell wieder vollgefüllt werden muß. Man ſchüttet über den oben ſich keſſelartig erweiternden Quandelſchacht noch ſo viel Quandelkohlen, und darauf grobe Löſche, daß ein 4 Fuß im Durchmeſſer haltender, und 2 Fuß über den Kopf des Meilers hervorragender Haufe Q entſteht, welcher der König genannt wird. Der Meiler wird auf dieſe Art im Kopfe und bald darauf am Boden vom Feuer ergriffen, welches ſich von dieſen zwey Puncten aus, ſowohl gegen die Peripherie als auch, ſeinem natürlichen Streben zu Folge, nach oben verbreitet. Aus der letzten Urſache verbindet ſich in kurzer Zeit das Grundfeuer mit dem Kopffeuer. Die Kohlen im Schachte verbrennen nach und nach, und das darum liegende Holz zieht ſich durch das Verkohlen ebenfalls um $\frac{1}{3}$ zuſammen; daher ſinkt der König immer tiefer, und damit das Feuer nicht ausbreche oder das Holz den zur gehörigen Regierung des Feuers unentbehrlichen Schacht zuſammendrücke, muß 1 oder höchſtens 2 Stunden nach dem Anzünden die Löſche vom Könige weggeräumt, der Schacht mit der Füllſtange bis an den Boden unterſucht, die entſtandenen Höhlungen müſſen gefüllt, dann muß der ganze Schacht wieder mit Kohlen vollgeſchüttet und darüber von Neuem der König errichtet werden: damit iſt das erſte Nachfüllen, welches möglichſt eilig verrichtet werden muß, vollendet. Das Nachfüllen muß die erſten Tage nach dem Anzünden ſehr häufig wiederhohlt, ſchnell und doch ſorgfältig verrichtet, dabey zugleich beobachtet werden, nach welcher Seite ſich das Feuer mehr hinzieht, und durch das Einarbeiten von feineren Füllkohlen, oder durch dichteres Bedecken von Außen der Zug nach jener Seite gemäßigt werden, damit das Feuer immer in möglichſt gleichen Kreiſen nach Außen und nach Abwärts ſich verbreite. Doch darf beym Füllen nicht zu viel Löſche in den Meiler einemmern, weil ſonſt der Luftzug theilweiſe gänzlich erſtickt und dort die Verkohlung des Holzes unmöglich wird. In 3 Stunden greift das Feuer ungefähr 3 Fuß weit um den Quandelſchacht um ſich; hat es ſich am dritten oder ſechſten Tage im Kopfe ſo weit verbreitet, daß es dem Saume — i näher als dem Schachte iſt, ſo wird die Löſche vom Saume weg gegen den Kopf gezogen, ſo daß am Saume ein 2 Fuß breiter Kranz bleibe, der nur 2 bis 3 Zoll hoch mit lockerer Löſche bedeckt iſt. Durch dieſen Kranz wird das Feuer mehr von den ſchon verkohlten Stellen weg gegen den Saum zu geleitet, und zugleich das Schüt-

teln, Schütten, Schlagen oder Werfen des Meilers, d. h. das Verpuffen der aus dem verkohlenden Holze entwickelten mit atm. Luft gemengten brennbaren Gasarten und Dämpfe, und das dadurch veranlaßte Abwerfen der Schwärzung oder Auseinanderwerfen des Meilers verhindert, indem dieſe Dämpfe durch den beſchriebenen Kranz einen freyeren Abzug haben. Wenn der durch den Kranz entweichende Rauch lichter oder gar bläulich zu werden anfängt, ſo muß der Kopf mit mehr Löſche bedeckt, dieſe an den oberen Theilen des Kopfes feſt getreten, und dafür müſſen am Saume mit dem Rummeneiſen Rummen geſtochen werden. Hat das Feuer den Saum i erreicht, ſo iſt kein Schütteln mehr zu beſorgen, und das Nachfüllen braucht dann regelmäßig in 24 Stunden nur zwey Mahl verrichtet zu werden. Der ganze Kopf wird nun mit einer dicken und dicht getretenen Lage von Löſche bedeckt und 9 Zoll unter dem Saume wird eine Reihe Rummen geſtochen. Durch Schließen jener Rummen, welche bläulichen Rauch ausſtoßen, und durch das Fortrücken der Rummenreihe gegen den Boden, oder auch durch Oeffnen der Fußrummen unter dem Bruckholze und zwiſchen den Leitſcheitern, wird das Feuer immer tiefer gezogen, und dadurch endlich der ganze Meiler bis an den Boden verkohlt. Wie der Meiler ſich bey fortſchreitender Verkohlung mehr zuſammenzieht, müſſen die in der Schwärzung entſtandenen Brüche ausgebeſſert und die Löſche allenthalben immer wieder feſtgeſchlagen werden: ein Vortheil, den die beweglichen Wände der Meiler vor den unbeweglichen Mauern der Verkohlungsöfen gewähren. Die Verkohlung ſoll nicht zu ſchnell und nicht zu langſam getrieben werden: weil man in beyden Fällen ſchlechtere Kohlen erhält; ſondern die Rummen ſollen immer mäßig rauchen und ſie ſollen alle gleichförmig ziehen: bey Beobachtung dieſer Regel werden, wenn zugleich der ſchon verkohlte Theil des Meilers immer luftdicht bedeckt gehalten wird, und das Nachfüllen mit der größten Sorgfalt und Eile geſchieht, die größte Menge und die beſte Qualität von Kohlen erhalten. Ein Meiler von 46 Fuß im Durchmeſſer fordert bey trockenem Holze 28 bis 32, bey naſſem Holze aber 35 bis 42 Tage zur gehörigen Verkohlung. In den ganz verkohlten Meiler ſucht der Köhler nun zur Erſtickung der Gluth ſo viel als möglich Löſche einzuarbeiten (ihn dicht zu machen), bedeckt ihn dann gut und dicht mit friſcher Löſche, läßt ihn durch 4 bis 5 Tage abkühlen, und fängt dann an zu Stören, zu Spleißen oder Auszulangen, d. h. die Kohlen vom Kopfe gegen den Fuß zu unter der Löſche hervorzuziehen, zum gänzlichen Abkühlen auszubreiten, die allenfalls noch glimmenden mit Waſſer zu begießen, dann unter Dach zu bringen. — Auch bey

dieſer Verkohlung kann man mit gehöriger Vorſicht im Kopfe zu ſtören anfangen wenn der untere Theil des Meilers noch im Verkohlen begriffen iſt. — In einigen Gegenden werden ſtehende Meiler von unten durch einen Canal entzündet, der am Fuße desſelben von Außen zum Quandel führt.

Aus jedem Meiler werden nebſt den Bränden, d. h. geröſteten Holzſtücken, welche bey der nächſten Verkohlung wieder mit eingelegt, vorzüglich zum Ausſchmalen u. dgl. gebraucht werden, dreyerley Arten von Kohlen erhalten: gutes, feſtes oder ſchweres Kohl, dann leichtes Kohl, welches durch theilweiſes Verbrennen zu viel verkohlt iſt, daher vorzüglich in der Nähe des Quandelſchachtes und an dem äußeren Umfange entſteht, und rohes Kohl, welches zu wenig verkohlt iſt, daher noch zu viel flüchtige brennbare Beſtandtheile enthält und mit russiger Flamme brennet. In Hinſicht der Größe unterſcheidet man Kohl, Praſchen und Löſche. Bey zweckmäßiger Verkohlung in großen ſtehenden Meilern erhält man 0,05, höchſtens 0,09 weiches Kohl. Kleine Meiler geben ein größeres Verhältniß von weichem Kohl. Das härteſte Kohl findet ſich im oberen Stoße, 2 Fuß vom Schachte und 1 Fuß von der äußeren Oberfläche entfernt. — Die Urtheile der Practiker über die Vorzüglichkeit der Verkohlungs-Methode in liegenden Werkern oder in ſtehenden Meilern ſind ſehr getheilt; die Theorie ſpricht für die wälſche Verkohlungs-Methode, obſchon ſie mehr Sorgfalt und Geſchicklichkeit von Seite des Köhlers fordert. Die Verſchiedenheit des Holzes nach der Art der Bäume, nach ihrem ſchnelleren oder langſameren Wachsthume, nach ſeinen Dimenſionen, nach ſeinem Alter, nach dem Grade ſeiner Trockenheit u. dgl. m. erfordert beym Verkohlen eigene Berückſichtigungen. Laubholz gibt in der Regel beſſere Kohlen als Nadelholz. Weder zu trockenes noch zu naſſes Holz gibt die meiſten und die beſten Kohlen. Erſticktes und modriges Holz gibt nur weiche Kohlen. Holzklötze, die über Einen Fuß im Durchmeſſer haben, ſollen geſpaltet werden. Bey der Verkohlung in liegenden Werkern erhielt man in Hieflau aus einer KKlafter weichen Maſſivholzes, d. h. ohne Zwiſchenräume, 147,6 KFuß Maſſivkohl, wovon der KFuß 9,14 Pf. wog, alſo aus 100 KF. Maſſivholz 68,3 KFuß Maſſivkohl; von einer KKlafter Holz mit Zwiſchenräumen 83,3 KFuß Kohl mit Zwiſchenräumen (wovon das Innerberger Faß à 9,73 KFuß im Durchſchnitte 54,88 Pf. wog); eine KKlaft. Holz mit Zwiſchenräumen à 4473 Pf. gab alſo 1071 Pf. Kohle, oder beynahe 0,24 ſeines Gewichtes. Bey der Verkohlung nach der wälſchen Methode erhielt man eben daſelbſt aus einer Maſſivklafter des nähmlichen Holzes 150 KFuß

Maſſivkohl, wovon der KFuß 10,37 Pf. wog, alſo gaben 100 KFuß ſolchen Holzes 70 KFuß Maſſivkohl; aus Einer KKlafter Holz mit Zwiſchenräumen erhielt man 196 KFuß Kohl mit Zwiſchenräumen, alſo aus 100 KFuß Holz mit Zwiſchenräumen 90,4 KFuß Kohlen mit Zwiſchenräumen, und aus einer KKlafter Holz mit Zwiſchenräumen 1163 Pf. oder 0,26 des Holzgewichtes an Kohle. Dieſe vortheilhaften Reſultate ſcheinen zu dem Schluße zu berechtigen, daß bey der zweckmäßigſten Verkohlung in Meilern das Holz größten Theils durch die Hitze verkohlt wird, welche ſich durch ein langſames, jenem in der Davy'ſchen Glühlampe ähnliches Verbrennen der flüchtigen Producte erzeugt, die bey der Verkohlung im ganz Verſchloſſenen als Theer- und Eſſigdampf und als brennbares Gasgemenge übergehen. Nach Karſten (Eiſenhüttenkunde 1. B. S. 371) ſoll im Großen ein Ausbringen von 50 KFuß Kohlen aus 100 KFuß Holz ſchon etwas Außerordentliches ſeyn.

Nach Rumford's Verſuchen (in Schweigg. J. 8. 182.) gibt jede Holzart, z. B. Linden-, Pappel-, Tannen-, Ahorn-, Eichenholz u. ſ. w. die von ihrem Vegetations-Waſſer, oder von ihrer hygroskopiſchen Feuchtigkeit auf die oben beſchriebene Art ganz befreyet worden iſt, dasſelbe Gewichtsverhältniß, nähmlich 0,435 ihres Gewichtes an Kohlen. Da aber das gut luftrockene Holz noch 0,24 Waſſer enthält, ſo gibt ſolches Holz nur 0,33 Kohle; und da die verſchiedenen Holzarten im lufttrockenen Zuſtande ſehr ungleiche Verhältniſſe von Waſſer enthalten, z. B. harte Holzarten viel weniger als weiche, ſo iſt dieſem Umſtande das verſchiedene Verhältniß von Kohle zuzuſchreiben, das man aus denſelben bey der Verkohlung ſelbſt in ganz Verſchloſſenen erhält. Man kann daher die Menge von Kohle die ſich aus einem gewiſſen Holze erhalten läßt, leicht beſtimmen, wenn man dasſelbe in Geſtalt von Hobelſpänen, bey einer T. die es ohne Braun zu werden ertragen kann, hinlänglich trocknet, wägt, und 0,43 des gefundenen Gewichtes für die daraus zu erhaltende Kohle in Rechnung bringt. — Man nimmt an, daß das Holz beym Verkohlen (im Verſchloſſenen) um ⅓ ſchwindet, oder daß man aus 100 Rthln. Holz 66 bis 70 Rthle. Kohlen erhält.

Von nachſtehenden Reſultaten, welche Hartig bey Meilerverkohlungsverſuchen aus verſchiedenen Holzarten erhielt, ſind die bey gutem Gange der Operation erhalten mit *, die bey mittlerem Gange erhaltenen mit † bezeichnet worden.

Holzarten	Holzmenge		Kohlenausbeute		Procente vom Holzgewicht
	maſſive K Fuß	Pfunde	maſſive K Fuß	Pfunde	
Buchenſcheiter *	100	3906	30	840	$21\frac{1}{2}$
detto detto †	100	3906	27	756	$19\frac{1}{3}$
Buchenſtangen *	100	4200	32	960	21
detto detto †	100	4200	28	840	20
Eichenſcheiter *	100	4500	28	560	$12\frac{1}{2}$
detto detto †	100	4500	25	500	11
Eichenſtangen *	100	4600	31	744	$16\frac{1}{5}$
detto detto †	100	4600	28	672	$14\frac{3}{5}$
Kiefernſcheiter *	100	3600	34	578	16
detto detto †	100	3600	31	527	$14\frac{3}{5}$
Kiefernſtangen *	100	3000	32	512	$17\frac{2}{3}$
detto detto †	100	3000	29	464	$15\frac{1}{2}$

Bey der gewöhnlichen Meilerverkohlung gehen die Dämpfe der Eſſigſ. und des Theeres mit dem Rauche unbenützt davon. Man kann aber einen Theil davon gewinnen, wenn man in den Kopf oder in das Segel 4 bis 5 Zoll weite eiſerne Röhren ſteckt, und dieſe in einiger Entfernung vom Meiler in gut abgekühlte, z. B. in fließendem Waſſer ſtehende Tonnen münden läßt, worin ſich mit Theer gemengter Holzeſſig verdichtet. Dieſe Vorrichtung iſt nicht allein bequemer, ſondern auch mit weniger Nachtheil für die Verkohlung ſelbſt, in liegenden Werkern als in ſtehenden Meilern anzubringen; denn in der letzteren müſſen die in dem bereits verkohlten Kopfe angeſammelten, das Verbrennen nicht zu unterhalten vermögenden Dämpfe die Kohlen vor dem gänzlichen Verbrennen ſchützen; in den erſteren hingegen ziehen Dämpfe vom Feuer weg durch das noch unverkohlte Holz dem Segel zu, wo ſie weder nützen noch ſchaden. Bey einem Verſuche, welcher im k. k. Gußwerke Zell im Jahr 1811 mit einem $28\frac{1}{4}$ Klafter = 63082 Pf. weiches Holz enthaltenden liegenden Werke nach der beſchriebenen Art angeſtellt wurde, erhielt man $63\frac{3}{4}$ Eimer Holzeſſig, wovon die Unze im Durchſchnitte 16 Gran Pottaſche neutraliſirte, 85 Pf. zu Wagenſchmiere verſottenen Theer's, und über 0,20 vom Holzgewichte Kohlen ſammt Praſchen.

783. Die allgemeinen Eigenſchaften der Pflanzenkohle ſind bereits §. 208 angegeben worden. Uebrigens hat jede Kohle nach

Verſchiedenheit des Pflanzenkörpers, aus welchem, und zum Theil auch nach Verſchiedenheit der Methode, nach welcher ſie erhalten worden iſt, einige beſondere Eigenſchaften: ſo iſt z. B. die Kohle des Zuckers und Eyweißſtoffes ſehr ſchwammig und aufgebläht, die Kohle des durch glühende Röhren geleiteten Rosmarinöhls dagegen ſehr dicht u. dgl. m. Eine gute Holzkohle hat eine bläulich ſchwarze Farbe, iſt dicht, feſt und klingend, bricht nach jeder Richtung (nicht bloß nach der Richtung der Faſern wie das Holz) gleich leicht, iſt im Querbruche glänzend und färbt nicht leicht ab, entzündet ſich nicht leicht, brennt bey gutem Luftzuge mit einer ſchwachen, bläulichen Flamme, aber ohne Rauch und Ruß. Das ſp. Gew. der Kohlen richtet ſich beynahe ganz nach dem ſp. G. des Holzes aus dem ſie erhalten worden ſind: man unterſcheidet in dieſer Beziehung harte und weiche Kohlen. Weiche Kohlen nennet man auch diejenigen, welche beym Verkohlen durch zu viel zugelaſſene atm. L. zum Theil verbrannt, oder aus modrigem Holze erzeugt ſind: dieſe haben ein geringes ſp. Gew., ſind leicht zerreiblich, zerbröckeln beym Zerbrechen und färben ſtark ab. Die rohen Kohlen brechen nicht in allen Richtungen, ſondern nur in jener der Faſern gut, haben im Bruche eine bräunliche Farbe, verbrennen mit ruſſiger Flamme. Die in Thermolampen erzeugten Kohlen ſind, ſo wie ſie aus dem Ofen kommen, ſchwerer entzündlich und verbrennlich als friſche Meilerkohlen, jene werden aber durch Liegen an der Atm. leichter, dieſe ſchwerer entzündlich und verbrennlich: beyde erhalten an der Atm. einen Gewichtszuwachs von 0,12 bis 0,24.

Schon Theophraſtus Paracelſus hat die Kunſt zu verkohlen beynahe ſo beſchrieben, wie ſie heute noch betrieben wird, und die Verſchiedenheit der Kohlen nach der Verſchiedenheit des Holzes beobachtet. (Celsius de arte carbonaria in patria. Upsal. 1741. — Duhamel de Monceau, Kunſt des Kohlenbrenners, überſetzt von Juſti 1762. — Scopoli, Abhandlung vom Kohlenbrennen, Bern 1771. — Späth, pract. Abhandlung über das Verkohlen des Holzes. Nürnberg 1800. — Beſchreibung der italieniſchen Kohlungs-Methode. Auf allerhöchſten Befehl herausgegeben von dem k. k. inneröſterreichiſchen Oberkammergrafenamte. Wien 1812. — C. D. af Uhr's Anleitung zur vortheilhaften Verkohlung des Holzes, aus dem Schwediſchen überſetzt von

J. G. L. Blumhof. Gießen 1820. — Karſten's Archiv für Bergbau- und Hüttenkunde, 1. 101.)

784. Auf ähnliche Art, wie das Holz, werden die Steinkohlen und der Torf verkohlt. Bey dem Verkohlen im ganz Verſchloſſenen geben die Steinkohlen ein anderes Theer als das Holz, ſtatt der Eſſigſ. gewöhnlich etwas kohlenſ. Ammoniak, und in dem Gasgemenge viel Waſſerſtoffpercarbonidgas; daher das bey der Verkohlung von Steinkohlen erhaltene Gas, nachdem es mittelſt Durchleiten durch Waſſer oder Kalkmilch von der gewöhnlich beygemengten (von dem den meiſten Steinkohlen eingeſprengten Schwefelkieſe herrührenden) ſchwefligen Säure befreyet worden iſt, der großen Lichtintenſität wegen, mit der es verbrennt, als Material zu der ſogenannten Gasbeleuchtung verwendet werden kann. Die Steinkohlen werden auch in halbverſchloſſenen Oefen, oder in niedrigen und ſchmalen, aber 100 bis 120 F. langen, bohlendachförmigen bloß mit kleinen Kohlen bedeckten Meilern verkohlet. Dabey ſind im Allgemeinen die oben bey der Holzverkohlung angeführten Regeln zu beobachten. Die Steinkohlen, welche bey dem Verkohlen ſchmelzen, liefern etwas metalliſch glänzende, poröſe Kohlen von größerem ſp. Gew. als die Holzkohlen, welche unter dem Nahmen der Cokes bekannt ſind. Daher heißt auch das Verkohlen der Steinkohlen das Vercokſen derſelben. Die Kohlen aus Steinkohlen, welche beym Verkohlen nicht ſchmelzen, ſondern ſpringen und zerfallen, ſind viel weniger und manches Mahl gar nicht anwendbar. — Die Verkohlung in Gruben, welche beym Holze nur noch im Kleinen, z. B. zur Erzeugung der Kohlen für die Schießpulverfabrication angewendet wird, findet beym Torfe eine zweckmäßigere Anwendung. — Gute Cokes müſſen nie ganz ſchwarz, ſondern graulich ſchwarz ſeyn, nie Fett- oder Glasglanz, ſondern, wenn ſie nicht ganz matt ſind, höchſtens Seidenglanz haben. Ihre Bruchflächen ſind öfters mit bunten Farben angelaufen. Sie verrathen durch eine eigenthümliche Poroſität ihre Entſtehung im geſchmolzenen Zuſtande. Sie nehmen durch längeres Liegen an der Atm. über 0,20 ihres Gewichtes an Feuchtigkeit auf, werden dadurch ſchwer verbrennlich und beym Verbrennen viel weniger erhitzend.

Weil die meiſten Steinkohlen etwas Schwefelkies enthalten, daher

beym Verkohlen ſchwefligſ. Gas ausſtoßen, ſo heißt die letzte Operation auch ſehr uneigentlich das Abſchwefeln der Steinkohlen. Die Cokes enthalten Stickſtoff (§. 208), ſind ſchwerer entzündlich und verbrennlich als die Holzkohlen: deßwegen ſowohl, als auch weil die Steinkohlen beym Verkohlen kaum ihr Volumen verändern, erfordert ihre Verkohlung weniger Sorgfalt als jene des Holzes. Eine in Penſylvanien neuentdeckte Steinkohle, welche von geringem ſp. Gew., ſehr leicht entzündlich ſeyn, ganz ohne Rauch und Geruch verbrennen, und eine drey Mahl größere Heitzkraft als die beſten engliſchen Steinkohlen beſitzen ſoll, enthält weder Schwefel noch Bitumen, ſondern 0,97 reinen Kohlenſt., hinterläßt nur wenig weiße Aſche, gehöret alſo zu den foſſilen Cokes. — Aus dem Steinkohlentheere, welches als Schutzmittel gegen eindringende Feuchtigkeit für Holz u. dgl. noch wirkſamer und unzerſtörbarer als Holztheer iſt, läßt ſich durch Deſtillation und wiederhohlte Rectification ein der Bergnaphtha ganz ähnliches Oehl, dann ein dickeres Theer, oder auch bey ſtärkerem Einkochen ein beynahe geruchloſes hartes Pech gewinnen. In den Condenſatoren eines zur Erzeugung von Steinkohlentheer beſtimmten Apparates fand Garden eine ſtarre Subſtanz, die nach dem Reinigen von dem anhängenden Oehle weiße, nicht im Waſſer, aber im Alkohol, Aether, ätheriſchen und fetten Oehlen lösliche, übrigens dem Campher ganz ähnliche Schuppen darſtellte. (Thomson's annal. of philos. 1. 574.) Gute Steinkohlen geben meiſtens etwas mehr als ihr eigenes Volumen aber nur 0,60 bis 0,70 ihres Gewichtes an Cokes. (Jar's metallurg. Reiſen, überſetzt von Gerhard, 2. B. 389. 446. 536. — Annal. des arts et manuf. T. 7. 14 u. 29. — Dundonald in Scherer's allg. J. der Chemie, 9. 106. — Karſten's Eiſenhüttenkunde 1. 439. — Ueber das Vercokſen der Steinkohlen in Oefen. Karſten's Archiv für B. u. H. 1. 81. — Thomſon über Steinkohlen u. ſ. w. in Karſten's Archiv 3. 167. — Accum's Abhandlung über das Gaslicht, überſetzt von Lampadius. Freyberg 1816. — J. Prechtl's Anleitung zur zweckmäßigen Einrichtung der Apparate zur Beleuchtung mit Steinkohlengas. Wien 1817. — Gordon's Methode, das Gaslicht tragbar und dadurch brauchbarer zu machen. Weimar 1820.)

785. Wenn Pflanzenſtoffe in Berührung mit der Atm. oder mit Sauerſtoffgas bis zum Glühen erhitzet werden, ſo erleiden ſie ganz andere Veränderungen als beym Glühen ohne Zutritt der Atm.: ihre entfernteren Beſtandtheile verbinden ſich in jenem Falle nicht bloß unter ſich in anderen Ver-

hältniſſen, ſondern ſie verbinden ſich mit dem Sauerſtoffe, d. h. ſie verbrennen. Wenn bey einer hinreichend hohen T. und bey einem verhältnißmäßigen Luftzuge das Verbrennen vollſtändig geſchieht, ſo muß ſich aller Kohlenſt. zu Kohlenſ. und aller Waſſerſt. zu Waſſer oxydiren, welche in Gas- und Dampfgeſtalt entweichen. Der Stickſt., den manche Pflanzen enthalten, geht bey dem vollſtändigen Verbrennen im verbindungsloſen Zuſtande als Stickgas davon, weil bey der hohen T. das Ammoniak nicht beſtehen, folglich auch nicht ſich bilden kann. Die entfernteren Nebenbeſtandtheile der Pflanzen, nähmlich die Grundlagen der Alkalien, Erden und einiger ſchweren Metalle, welche wahrſcheinlich ſchon vor dem Verbrennen im oxydirten Zuſtande vorhanden waren, bleiben nach dem Verbrennen als Aſche zurück. Geſchieht das Verbrennen, entweder aus Mangel des gehörigen Hitzegrades oder des erforderlichen Luftzuges nicht vollkommen, ſo ſind die Erſcheinungen des Verbrennens mit jener der Verkohlung verbunden, d. h. nebſt der Kohlenſ. und nebſt dem Waſſerdampfe entwickelt ſich Rauch, der aus dem Dampfe des Theeres und der Eſſigſ. beſtehet. Dieſe Dämpfe führen die feinſten kohligen Theile entweder mechaniſch mit fort, oder ſind mit Kohle ſo überladen, daß ſie dieſelbe als Ruß abſetzen, wie ſie ſich nach und nach abkühlen. Rauch und Ruß beſtehen daher aus Theilen, welche dem Verbrennen entgangen ſind, und müſſen daher immer für untrügliche Zeichen einer unvollkommenen Verbrennung angeſehen werden. Bey dem Entzünden jedes ſtarren organiſchen Körpers geht die Verkohlung dem Verbennen vorher: bey der Verkohlung entwickelt ſich das oben öfters erwähnte brennbare Gas- und Dampfgemenge, welches zuerſt Feuer fängt, zugleich aber auch die ausgeſchiedene Kohle umhüllt, vor der Berührung mit dem Sauerſt., folglich auch vor dem Verbrennen ſchützt, bis es größten Theils verbrannt iſt, worauf die Kohle mit dem Sauerſtoffgas in Berührung kömmt, und nun gleichfalls bloß glühend ohne Flamme verbrennet; daher ſind Kohlen ſchwerer entzündlich als Holz; daher verbrennen vollkommen, d. h. von allen flüchtigen Beſtandtheilen befreyte Kohlen ganz ohne Flamme.

Die Vollſtändigkeit des Verbrennens hängt von der Temperatur und von einem angemeſſenen Luftzuge ab. Je höher die T. iſt, deſto

vollſtändiger geſchieht das Verbrennen; daher beſſer, wenn das Holz oder die Kohlen in einem die Wärme gut zuſammenhaltenden Ofen liegen und nicht mehr oder größere Zwiſchenräume laſſen, als der zu ihrem guten Verbrennen nothwendige Luftzug fordert, als wenn ſie in der freyen Atm. zerſtreut umherliegen; daher kann man Feuer dadurch löſchen, daß man die Brennmaterialien auseinander wirft. Daher brennt trockenes Holz leichter als feuchtes, weil das Waſſer des letzteren bey ſeinem Verdampfen eine beträchtliche Menge Wſt. bindet. Der Luftzug muß verhältnißmäßig ſeyn: ein kleines Feuer wird durch einen zu ſtarken Luftzug der ſtarken Abkühlung wegen ausgelöſcht; ein großes Feuer findet bey einem ſchwachen Luftzuge nicht die zu ſeiner Unterhaltung nothwendige Menge von Sauerſtoff. Daher brennet Holz in einem Ofen mit Roſt beſſer als in einem Ofen ohne Roſt; daher muß in jedem Ofen die Größe und Weite des Roſtes, die Höhe der Seitenwände, die Weite und Höhe des Rauchfanges mit dem darin zu unterhaltenden Feuer im Verhältniſſe ſtehen. Auch das Miſchungsverhältniß der Pflanze iſt nicht ohne Einfluß auf ihre Verbrennlichkeit; indem z. B. ſtickſtoffhältige Pflanzen in der Regel ſchwieriger verbrennlich ſind als ſtickſtofflose, u. dgl. m. Daß beym kümmerlichen Verbrennen von Kohlen oder kohlenſtoffreichen Körpern nebſt kohlenſ. Gas und Kohlenoxydgas noch ein anderes giftiges, elaſtiſchflüſſiges, unter dem Nahmen des **Kohlendampfes** bekanntes Product ſich zu erzeugen ſcheint, iſt bereits oben §. 215* erwähnt worden.

786. Die Hitze welche ein Pflanzentheil bey ſeinem Verbrennen entwickelt, ſteht mit der Menge von Sauerſt., die er zum Verbrennen bedarf, in der Regel im geraden Verhältniſſe. Jene Pflanzentheile alſo, welche in ihrer Miſchung am wenigſten Sauerſt. und Stickſt. und am meiſten Waſſerſt. enthalten, werden beym Verbrennen die größte Hitze geben: bey gleichem Waſſerſtoffgehalte hängt das Heitzvermögen eines Pflanzenſtoffes von dem Gehalte an Kohlenſt. ab. Bey einer und derſelben Pflanze wird ſich die heitzende Kraft nach der Vollſtändigkeit des Verbrennens richten; daher heitzt mit Rauch verbrennendes Holz weniger als ohne Rauch verbrennendes. Hierbey iſt aber die **Menge** von Wſt., welche eine Pflanze beym Verbrennen entwickelt, von der **Stärke** der Hitze, die ſie durch ihr Verbrennen zu erregen vermag, wohl zu unterſcheiden, weil die letztere auch von der Schnelligkeit des Verbrennens, von der

Concentrirung der dabey hervorgebrachten Hitze auf einen kleinen Raum u. dgl. m. abhängig iſt.

Folgende Tabelle gibt an, wie viel Sauerſtoffgas 1 Pf. verſchiedener brennbarer Körper beym Verbrennen verzehrt, und wie viel Eis die dabey entwickelte Hitze in Waſſer verwandelt.

1 Pf. von:	verzehrt Sauerſtoffgas		ſchmelzt Eis		
Waſſerſtoffgas	8	Pf.	320	Pf. nach	Dalton.
Waſſerſtoffpercarb.	3,4	»	88	» »	—
Waſſerſtoffprocarb.	4	»	85	» »	—
Kohlenoxydgas	0,57	»	25	» »	—
Olivenöhl	—	»	120	» »	Rumford.
Rübenöhl (Rübsöhl)	—	»	124	» »	—
Schwefeläther	2,8	»	62	» »	Dalton.
» »	—	»	107	» »	Rumford.
Terpenthinöhl	—	»	60	» »	Dalton.
Alkohol	2,4	»	58	» »	—
»	—	»	90	» »	Rumford.
Steinöhl	3,3	»	97,8	» »	—
Campher	—	»	70	» »	Dalton.
Eichenholz	—	»	30	» »	Clement und Desormes.
Holzkohlen	2,67	»	72	» »	Rumford.
»	—	»	93,5	» »	Cl. u. Des.
Steinkohle	—	»	61 bis 75	» »	—
Torf	—	»	16 — 23	» »	—
Phosphor	1,25	»	60	» »	Dalton.
Schwefel	1	»	20	» »	—
Talg	—	»	112	» »	Rumford.
Wachs	—	»	126	» »	—
Kautſchuck	—	»	42	» »	Dalton.

Nach Hatchett kann Holz ſein 4faches, Steinkohle ihr 6- bis 9faches, Holzkohle ihr 12faches Gewicht Waſſer verdampfen.

Wenn auch gleiche Gewichte verſchiedener Holzarten von demſelben Grade der Trockenheit beym Verkohlen gleichviel Kohle zurücklaſſen, ſo geben ſie dabey doch nicht gleichviel von dem brennbaren Gasgemenge; und da ein etwas größeres Verhältniß des letzteren das heitzende Vermögen des Holzes gleich beträchtlich zu ſteigern im Stande iſt; ſo muß auch das Heitzvermögen der verſchiedenen Holzarten ſelbſt ſehr verſchieden ſeyn. In folgender, nach Rumford's Verſuchen mit ſeinem Calorimeter entworfenen Tabelle, findet man die Menge Waſſer, welche durch das Verbrennen von

1 Pfunde der nebenſtehenden Holzart vom Eispuncte bis zum Siedepuncte erhitzt wird.

Holzart:	erhitzt beyſtehende Pfd. Waſſer von 0 bis +80° R.
Lindenholz, lufttrockenes, vierjähriges	34,609
— — auf dem Ofen etwas übertrocknetes	38,833
— — — — — ſtark getrocknetes	40,658
Buchenholz, lufttrockenes, fünfjähriges	33,817
— — auf dem Ofen ſtark getrocknetes	36,334
Birken, zweyjähriges Brennholz	32,445
— in Spänen an der Atm. getrocknetes	34,805
— — — auf dem Ofen getrocknetes	38,9
— — — bis zum Braunwerden gedarrtes	33,174
— — — bis zum ſtarken Braunwerden	31,052
Ulmen, etwas feuchtes Tiſchlerholz	27,147
— lufttrockenes, fünfjähriges	30,359
— auf einem Ofen ſtark getrocknetes	34,515
— bis zum Braunwerden gedarrtes	30,9
Eichen, Brennholz in dickeren Spänen	25,59
— — — in dünnen Spänen	26,272
— in dünnen Spänen an der Atm. getrocknetes	29,21
Eſchen, gewöhnliches trocknes Tiſchlerholz	30,666
— in Spänen an der Atm. getrocknetes	3372
— — — auf dem Ofen getrocknetes	35,449
Ahornſpäne auf dem Ofen ſtark getrocknet	36,117
Vogelkirſchholzſpäne auf dem Ofen ſtark getrocknet	36,13
— — — durch Darren gebräunt	32,337
Kirſchbaum, gewöhnlich trockenes Tiſchlerholz	33,339
— — auf dem Ofen ſtark getrocknetes	36,904
— — — — — gebräuntes	34,763
Tanne, gewöhnlich trocknes Tiſchlerholz	30,322
— in Spänen an der Atm. getrocknetes	34
— — — auf dem Ofen	37,379
— bis zum Braunwerden gedarrtes	33,358
Pappel, gewöhnlich trocknes Tiſchlerholz	34,601
— auf dem Ofen ſtark getrocknetes	37,161
Hagebuche, gewöhnlich trocknes Tiſchlerholz	31,8
Holzkohle ganz trockene	57,608

Aus dieſen Verſuchen erhellet, daß die verſchiedenen Holzarten bey gleichem Grade der Trockenheit und unter übrigens gleichen Umſtänden verbrannt, ungleiche Mengen von Wſt. entwickeln; daß dieſelbe Holzart um ſo mehr Wſt. entbindet, je trockener und

in je feineren Spänen ſie verbrennt, daß aber ihre erhitzende Kraft gleich beträchtlich abnimmt, wenn das Trocknen bis zur anfangenden Zerſetzung (bis zum Braunwerden) geſteigert worden iſt, wodurch das Holz ſchon etwas von ſeinen ausgiebigſten brennbaren Theilen, nähmlich von den flüchtigen, verloren hat. Auch erhellet daraus, daß die ſogenannten weichen Holzarten bey gleichem Gewichte mehr zu heitzen im Stande ſind, als die harten Holzarten, wenn auch die letzteren wegen ihres beträchtlich größeren ſp. G. bey gleichem Volumen als Brennmaterial mehr ausgeben wie die erſteren. Aus derſelben Urſache muß das weiche Holz mit einer größeren Flamme verbrennen; und da es überdieß wegen ſeiner lockeren Textur dem Luftzuge mehrere Berührungspuncte darbiethet, alſo in kürzerer Zeit verbrennt, oder in gleichen Zeiten mehr Wſt. entbindet als das harte Holz: ſo muß es vor dieſem dort Vorzüge haben, wo es auf ein ſehr intenſives Flammenfeuer ankömmt; da hingegen das harte Holz dort anwendbarer iſt, wo man eine mäßige aber gleichförmig anhaltende Hitze fordert. Daher geſchieht in den Glashütten das Heißſchüren mit weichem, das Kaltſchüren mit hartem Holze. Naſſes Holz und naſſe Kohlen brennen ſchlecht und mit Rauche; weil es dazu an der nothwendigen Hitze fehlt; indem ein zu großer Theil des entwickelten Wſt's. zum Verdampfen des Waſſers verwendet wird, und weil die Waſſerdämpfe die Berührungspuncte mit der Atm. vermindern. Wie die feine Vertheilung des Holzes ſeine Heitzkraft vermehrt, iſt leicht begreiflich. Jedes Holzſtück kann nur dort brennen, wo es mit der Atm. in Berührung ſtehet, alſo an der Oberfläche. Durch die Hitze der brennenden Oberfläche werden die inneren Theile des Holzes verkohlt und entwickeln dabey die obengenannten brennbaren Gasarten und Dämpfe; kommen dieſe noch hinlänglich heiß mit einer ſauerſtoffhältigen atm. L. in Berührung, ſo verbrennen ſie und bilden die Flamme. Entwickelt ſich aber eine zu große Menge von brennbaren Gasarten, ſo wird dieſe erſtens durch die brennende Oberfläche des Holzes nicht hinlänglich erhitzt, und findet zweytens den zu ſeinem Verbrennen nothwendigen Sauerſt. erſt hoch über dem Feuer, kühlt ſich aber auf dieſem Wege ſo ab, daß es dann die zu ſeiner Entzündung erforderliche T. nicht mehr beſitzt und unverbrannt als Rauch davon gehet. Der letzte Fall muß bey dicken brennenden Holzſtücken eintreten. Daher muß die Größe der Holzſtücke und der Kohlen mit der Größe der Feueranſtalt im Verhältniſſe ſtehen; daher bringt man das ſtärkſte Flammenfeuer, z. B. in Porzellanöfen, nur durch fleißiges Zulegen fein geſpalteten und gut getrockneten Holzes hervor. — Daraus läßt ſich auch berechnen, welchen Verluſt an Brennma-

terial man beym Verkohlen erleidet. Nach Rumford enthielt das Lindenholz, wovon 1 Pf. bey ſeinem Verbrennen über 40 Pf. Waſſer um 80° R. erhitzte, noch gegen 0,07 Waſſer: es würde alſo ganz waſſerfrey verbrannt über 43 Pf. Waſſer von 0 bis + 80° R. erhitzt haben. Nun gibt ganz waſſerfreyes Holz überhaupt, folglich auch Lindenholz, 0,433 Kohle, 1 Pf. Lindenholz alſo 13,856 Loth. Da 1 Pf. Kohle 57,608 Pf. Waſſer vom Eis- bis zum Siedepuncte erhitzt, ſo erhitzen 13,856 Loth Kohle nur 24,9 Pf. Waſſer eben ſo weit. Das Erhitzungsvermögen von Holz verhält ſich alſo zu dem Erhitzungsvermögen der Kohle, welche durch Verkohlen dieſes Holzes erhalten wird, wie 43 : 25, oder das Holz verliert beym Verkohlen über 0,42 von ſeinem Heitzvermögen. Bey der gewöhnlichen Meilerkohlung ſteigt dieſer Verluſt öfters über 0,60. — Die Kohlenarten ſind zwar in ihrem Heitzvermögen nicht ſo verſchieden als die Holzarten, aus denen ſie erhalten worden; jedoch hat man auch hier die Beobachtung gemacht, daß bey gleichem Gewichte weiche Kohlen wirkſamer ſind als harte, daß aber bey gleichem Volumen die weichen Kohlen von den harten an Wirkſamkeit weit übertroffen werden. Die Kohlen fordern zu ihrem guten Verbrennen einen um ſo ſtärkeren Luftzug oder ein um ſo wirkſameres Gebläſe, je dichter oder ſpec. ſchwerer ſie ſind; daher können weiche Kohlen bey einem ſchwachen Luftzuge lebhaft verbrennen, bey welchem harte Kohlen nur glimmen. Cokes brauchen daher immer einen beſſeren Luftzug, oder einen ſtärkeren, gepreßteren, durch Gebläſe herbeygeführten Wind, als Holzkohlen. Je weniger Aſche Kohlen, vorzüglich Cokes, beym Verbrennen laſſen, deſto wirkſamer ſind ſie. Da die Wirkſamkeit der Holzarten, vorzüglich aber der Steinkohlenarten beym Verbrennen ſehr verſchieden iſt: ſo läßt ſich das Verhältniß der Heitzkraft des Holzes zu jener der Steinkohlen im Allgemeinen ſchwer in Zahlen ausdrucken; daher gibt 1 Pf. Steinkohlen nach Einigen ſo viel als 2 Pf., nach Andern ſo viel als 4 Pf. Kiefernholz aus. Nach der gewöhnlichen Annahme wird dem Volumen nach die Wirkung von 1 KF. Steinkohle der Wirkung von 5 bis 6 KF. Kiefernholz gleich geſchätzt. Bey der Heitzung eines Weißblechglühofens in Schleſien haben 100 KF. Steinkohlen die Wirkung von 635 KF. Kiefernholz hervorgebracht. In Hochöfen leiſteten 8,54 KF. Cokes die Wirkung von 15,22 KF. Kiefernkohlen, aber 157,5 Pf. Kiefernkohlen leiſteten die Wirkung von 270,7 Pf. Cokes. — Die Menge des Lichtes, welches ſich bey dem Verbrennen von Pflanzenkörpern entwickelt, hängt von den oben §. 120* angeführten, die Lichtſtärke beym Verbrennen überhaupt beſtimmenden Umſtänden ab: in der Regel ſteht ſie mit

der Menge des Waſſerſtoffpercarbonidgas, welches ſich beym Verkohlen eines Pflanzenkörpers erzeugt, im Verhältniſſe.

787. Wenn durch die vollſtändigſte Verbrennung des Holzes, der Steinkohlen oder eines andern Brennmateriales die möglichſt größte Menge von Wſt. entwickelt worden iſt, ſo hängt dann die Wirkung desſelben bloß von ſeiner vortheilhafteſten Anwendung oder Benützung ab. Bey Schachtſchmelzöfen wirkt die Hitze unmittelbar auf den mit dem Brennmateriale geſchichteten, oder von demſelben umgebenen zu ſchmelzenden Körper, oder auf den Tiegel, worin er ſich befindet; bey Flammenſchmelzöfen hängt ein Theil der Wirkung von der durch das Feuer erhitzten Luft ab. Beyde werden am zweckmäßigſten von den ſchlechteſten Wärmeleitern ſo conſtruirt, daß von ihren Wänden und Decken die Wärmeſtrahlen wieder an den eigentlichen Schmelzraum zurückgeworfen werden: man nennet ſie dann Reverberiröfen. Bey Keſſelfeuerungen muß man die das Feuer verlaſſende heiße Luft ſo lange durch die ſogenannten Züge an dem Boden des Keſſels hin und her oder an ſeinen Seitenwänden herumführen, bis ſie ihre Wärme größten Theils an den Keſſel abgegeben hat, und nur mit einem zur Unterhaltung des Luftzuges nothwendigen Rückhalte derſelben in die Atm. entweicht. Bey Stubenheitzungen hat man den Zweck, durch das Feuer des Brennmaterials den Luftinhalt der Stube zu erwärmen. In offenen Caminen wird dieſer Zweck bloß durch die dem Feuer entſtrahlende Wärme geleiſtet, der größte Theil der Wärme entweicht mit der durch das Feuer ziehenden Luft ganz unbenützt in den Schornſtein. In den ſogenannten Franklin's wird nebſt der ſtrahlenden Wärme des Feuers auch ein Theil der mit der heißen Luft davon ziehenden Wärme benützt. Die ganz geſchloſſenen Stubenöfen müſſen ſo eingerichtet ſeyn, daß das Brennmaterial in ihnen vollſtändig mit dem geringſten Rauche verbrenne; der das Feuer unmittelbar umgebende Theil des Ofens ſoll aus einem nicht zu guten Wärmeleiter und Wärmeſtrahler beſtehen, damit er die dem Feuer entſtrahlende Wärme wohl aufnehme aber der Zimmerluft nur allmählig mittheile; in den übrigen Theilen des Ofens ſoll die heiße Luft ſo lange herumgeführt werden, bis ſie, wie bey den Keſſelfeuerungen, ihre Wärme größten Theils an dieſelben

abgegeben hat. Auch ſollen einige Theile des Ofens aus größeren Maſſen eines ſchlechteren Wärmeleiters beſtehen, um nach ausgebranntem Feuer und geſperrtem Luftzuge eine ſogenannte nachhaltende angenehme Wärme im Zimmer zu verbreiten. Die gut conſtruirten ſchwediſchen Oefen erreichen alle genannten Zwecke am beſten, wenn ſie von Außen geheitzt werden, d. h. wenn zur Unterhaltung des für das Feuer nothwendigen Luftzuges nicht die im Zimmer bereits erwärmte Luft verwendet wird. Daß übrigens ein unſperrbares Weſen wie der Wärmeſtoff, welches auf jedem Wege etwas verliert, am beſten unmittelbar dort erzeugt wird, wo man ſeine Wirkungen wünſchet, und daß es unzweckmäßig oder wenigſtens unwirthſchaftlich iſt, es von einer entfernten Entwicklungsſtätte auf langen Wegen an den Ort ſeiner Beſtimmung zu führen, leuchtet von ſelbſt ein; obſchon beſondere Verhältniſſe und Zwecke eine Ausnahme von dieſer Regel erheiſchen können.

788. Zu gewiſſen Zwecken geſchieht das Verbrennen abſichtlich ſehr unvollkommen, weil ſich dabey gewiſſe, in den Künſten anwendbare Producte erzeugen. Dieſes geſchieht z. B. bey dem ſogenannten Ruß- oder Kienrußbrennen. Sehr harziges Holz, das ſogenannte Kienholz, oder die vom Theerſchweelen übrig bleibenden Kienbrände werden in einem niederen Ofen bey kümmerlichem Luftzuge verbrannt, der dicke Rauch wird durch einen langen horizontalen Rauchfang in eine hölzerne Kammer geleitet, welche oben bloß mit überſpannter Leinwand oder mit Wollenzeuge geſchloſſen iſt. Die mit dem Rauche davon gehenden Kohlentheilchen ſetzen ſich an den Wänden des Rauchfanges, der Kammer, und beym Durchzuge durch die Leinwand an dieſe ab. Der Kienruß wird um ſo leichter und feiner, je weiter vom Ofen er ſich abſetzt, der feinſte hängt ſich alſo an die Leinwand. Der Lampenruß wird bereitet, indem man Oehllampen in thönernen Kapſeln mit niederen thönernen Deckeln ſchlecht fortbrennen läßt, und den an die Deckel abgeſetzten Ruß von Zeit zu Zeit abkratzet. Der Kienruß ſowohl als der Oehl- oder Lampenruß ſind mit brenzlichem Oehle, der erſtere überdieß mit Eſſigſ. verunreinigt: man kann ſie davon befreyen, wenn man ſie in einem gut verſchloſſenen Tiegel feſt eingepackt durchglühet, oder in Fäſſern feſt ſtampft, dieſe ſenkrecht in die

Erde gräbt, mit einer Stange in den Kienruß einen Canal bis an den Boden des Faſſes ſtößt, durch dieſen den Kienruß anzündet und mit aufgelegtem Deckel langſam durchglimmen oder ſchweelen läßt, oder in einer ſchwachen Aetzlauge anhaltend kocht, dann mit reinem Waſſer gut auswäſcht. So gereinigt kann man ſie mit aufgelöſter Hauſenblaſe anmachen, allenfalls, wie die Chineſen, mit Biſam und Campher verſetzen, dann in eigenen Formen trocknen laſſen, und ſo als ſchwarzen oder chineſiſchen Tuſch in Handel ſetzen. Weil das gewöhnliche Herd- und Ofenfeuer beynahe nie ohne Rauch brennet, ſo ſetzet dieſer in den Schornſteinen auch Ruß ab, und zwar in der Nähe des Feuers, alſo an den niedrigſten Stellen des Schornſteines den ſogenannten Glanzruß, welcher wie verhärtetes Theer ausſieht; an den höheren Stellen des Schornſteins ſetzet ſich der leichtere Flatterruß ab: beyde ſind mit brenzlichem Oehle verunreinigt und über Holzfeuern hängt ihnen auch etwas Eſſigſ. an. Mit Waſſer fein abgeriebener Glanzruß liefert die unter dem Nahmen Nußbraun oder Biſter bekannte Waſſerfarbe.

Der dem Rauche beygemengte Holzeſſigdampf iſt der wirkſamſte Stoff beym Räuchern des Fleiſches u. dgl. m.; daher deſſen Stelle auch das Waſchen mit einem kalten Aufguße des Glanzrußes (mit Glanzrußlauge) vertreten kann. Der Kienruß iſt eine der gemeinſten ſchwarzen Pigmente für Mahler, Anſtreicher, Buchdrucker, für Schuhwichſe u. dgl. m. Für die Oehlmahlerey iſt er nicht ganz geeignet, weil er mit Oehle abgerieben nicht rein ſchwarz erſcheint, ſchwer trocknet und die übrige Farbe anders als rein ſchwarz nuancirt. Zu dieſem Zwecke zieht man daher das Weinrebenſchwarz vor, welches durch Verkohlen der im Frühlinge abgeſchnittenen, getrockneten Weinreben in Schmelztiegeln mit auflutirtem Deckel, oder in geſchloſſenen eiſernen Käſten, oder im Großen in Thermolampen bereitet wird. Die erhaltenen Kohlen werden mit Waſſer befeuchtet geſtampft, zu einem feinen Brey gerieben, und in Stücken getrocknet. Die ſogenannte Frankfurter Schwärze, welche ebenfalls ein in der Oehl- und Waſſermahlerey häufig gebrauchtes Pigment iſt, wird durch Verkohlen der mit heißem Waſſer gut ausgewaſchenen Weinhefen und Weintreſter verfertiget, indem man dieſe in irdenen, gut zugedeckten Gefäßen einen Brand im Töpferofen mitmachen läßt, die erhaltene kohlige Maſſe fein ſtößt, mit heißem Waſſer (zur Entfernung des vom Weinſteine zurückgebliebenen Kali) nochmahls wäſcht, dann

trocknet, wieder pulvert und ſiebt. Die Zeichenkohlen werden bereitet, indem man in längliche, viereckige Stängelchen geſchnittenes weiches Holz, vorzüglich Lindenholz, im Verſchloſſenen verkohlt. Werden dieſe Zeichenkohlen in Wachſe geſotten, ſo erhalten ſie mehr Feſtigkeit und dadurch mehr Brauchbarkeit.

(C. de Rumford recherches sur le bois et le charbon. Paris 1813: Im Auszuge in Schweigg. Journ. 8. 182. und in Gilb. Ann. B. 44 und 45. — Hartig Verſuch über das Verhältniß der Brennbarkeit der Waldbaumhölzer 1798. — Karſten's Eiſenhüttenkunde 1. 354. — J. C. h. Lehmann's Univerſal-Holzſparkunſt u. ſ. w. Leipzig 1754. — Fr. Sax Anl. zur Holzſparkunſt. Wien 1804. — J. H. Wagener's holzſpar. Stubenöfen, Herde u. ſ. w. 3 Theile. Magdeburg 1780 — 1803. — J. K. P. Grimm's Anl. zur Brennmaterialerſparung u. ſ. w. Liegnitz 1804. — J. F. Schmid u. Darnod, der frankliniſche Ofen u. ſ. w. Leipzig 1805. — J. Ch. Hoffmann's Holzſparkunſt. Leipzig 1807. — Anweiſ. z. Erb. u. Behandl. ruſſiſcher Stubenöfen. Stuttgart 1819. — Die Heitzung mit erwärmter Luft durch eine neue Erfindung anwendbar gemacht u. ſ. w. v. P. T. Meißner u. ſ. w. 2 Auflage. Wien bey Gerold 1823. — Baron v. Pfuhl in dem Converſationsblatte f. d. J. 1821. 3. 347. — J. G. Leutmann: Vulcanus famulans oder ſonderb. Feuerbenützung durch Einrichtung der Stubenöfen u. ſ. w. Wittenberg 1723.

789. Der feuerbeſtändige Rückſtand der Pflanzen nach dem Verbrennen iſt unter dem Nahmen Aſche bekannt. Dieſe Aſche beſtehet aus einigen Oxyden ſchwerer Metalle (Mangan, Eiſen, und ſehr ſelten Kupfer), aus Erden, aus einigen Chloriden, ſelten aus Jodiden und aus Salzen. Nebſt den genannten drey Oxyden hat man bisher in der Pflanzenaſche Kieſelerde, Bittererde und Alaunerde, dann kohlenſ., phosphorſ., ſchwefelſ. Kali, Natron, Kalk und Bittererde, Kalium-, und Calcium-, Chlorid und Natrium-Jodid gefunden. Nicht alle Pflanzenarten geben ein gleiches Gewichtsverhältniß von Aſche; nicht jede Pflanze gibt in ihrer Aſche alle obengenannte Beſtandtheile: ſo enthalten z. B. die See- oder Strandpflanzen vorzüglich Natron und Bittererdeſalze, die vom Meere entfernt wachſenden Pflanzen dagegen Kaliſalze, die Grasarten geben kieſelerdereiche Aſche u. dgl. m.; die Aſche von einigen Pflanzen iſt vorzüglich reich an auflöslichen, die von andern Pflanzen an unauflöslichen Salzen. Bey der nähmlichen Pflanzenart haben Alter, Boden,

Cultur, Jahrszeit, die Witterung oder Behandlung zwiſchen der Fäll- und Verbrennzeit einen großen Einfluß auf die Quantität und Qualität der Aſche.

Die nichtholzigen Gewächſe geben gewöhnlich mehr Aſche als die Holzarten, die Sträucher mehr als die Bäume, von dieſen die Blätter mehr als die Zweige, dieſe mehr als die dicken Aeſte und der Stamm, die Rinde und der Splint mehr als das Holz vom Kerne. Die im Herbſte abfallenden Blätter ſind reicher an Aſche als die immer grünen Blätter, z. B. die Nadeln, und als die Früchte. Vermodertes oder mit Waſſer ausgelaugtes, geſchwemmtes Holz gibt weniger Aſche und in dieſer weniger auflösliche Salze, als friſches und vor dem Verbrennen dem Auswäſſern nicht ausgeſetztes Holz. Die aus einer gewiſſen Menge Holz erhaltenen Kohlen geben gleichviel Aſche, als das Holz beym unmittelbaren Verbrennen. Die Stengel von Erbſen, Bohnen, Gurken, Kohl, von Tabak, Sonnenblumen, Mais, Erdäpfel, das Farren- Heide- und Pfrimenkraut, die Diſtel, das Erigeron canadense u. e. a. ſind beſonders reich an Aſche und an kohlenſ. Kali. Jene Pflanzen oder jene Theile einer Pflanze, worin eine lebhafte Transpiration vor ſich geht, ſollen nach Th. v. Sauſſure vorzüglich reich an Aſche ſeyn. Die Angaben in der folgenden Tafel, in der man von den genannten Pflanzen unter A den Procentengehalt an Aſche und unter B jenen an Pottaſche (oder an auflöslichen Salzen) findet, rühren theils von Kirwan, theils von Pertuis, die letzten von Sauſſure her.

	A	B
Saalweide	2,8	—0,285
Rüſter	2,4	—0,39
Eiche	1,35	—0,153
Pappel	1,23	—0,075
Buche	0,584	—0,145
Tanne	0,341	
Weinreben.	3,379	—0,55
Gemeine Neſſel .	10,67	—2,503
Gemeine Diſtel . .	4,04	—3,537
Krauſe Diſtel . .	10,5	—1,96
Farrenkraut	5	—0,626
Große Binſe . . .	3,854	—0,722
Kleine Binſe . . .	4,336	—0,508
Maisſtengel	8,86	—1,75
Wermuth	9,744	—7,3
Erdrauch	21,9	—7,9
Wieſenklee	»	0,078

	A	B
Wicken	21,9	—2,75
Bohnen ſammt Stengeln . . .		2,00
Rinde von Eichenäſten	6,0	—0,42
Eichenholzextract .	6,1	—0,32
Eichenholzmoder .	4,1	—1,0
Eichenmoderextract	11,1	—7,4
Trock. Buchenrinde	13,4	—0,6
Trockene Waitzenpflanze vor dem Blühen . . .	7,9	—4,7
detto in der Blüthe	5,4	—2,2
Waitzenſtroh . . .	4,3	—0,39
Waitzenkörner . .	1,3	—0,27
Gerſtenſtroh . . .	4,2	—0,58

100 Gthle. des halbgetrockneten Krautes von Pteris aquilina ſollen nach Ch. Herſant 3,25 Gthle. graulich weiße Aſche geben, welche über 1 Gthl. Pottaſche (mit 0,41 reinen trocknen kohlenſ. Kali) enthält. Die Beſtandtheile der Aſche ſind in den Säften der Pflanze theils ſchon gebildet vorhanden, wie z. B. die Chloride, die ſchwefelſ. Salze, die Kieſelerde, das Mangan- und Eiſenoxyd; theils erzeugen ſie ſich beym Verbrennen der Pflanze aus den ſalpeterſ. und pflanzenſauren Salzen ihres Saftes: zu der letzten Claſſe gehören vorzüglich die kohlenſ. Salze der Aſche. In den Saft der Pflanzen ſcheinen die genannten Salze, nach Sauſſure's Verſuchen, größten Theils durch Auffaugen aus dem Boden zu kommen. (Th. Saussure recherches chim. sur la végétation etc. Paris 1804. wovon man einen Auszug in Gilb. Ann. 18. 208. findet. — John über die Ernährung der Pflanzen und über den Urſprung der Pottaſche. Berl. 1819. — Peschier: Procède par le moyen du quel on met à nu la potasse contenue dans les sucs ou decoctions des végétaux; Annal. de chim. et phys. 9. 99.) — Von der Holzaſche iſt die Steinkohlenaſche weſentlich verſchieden, indem ſie kein Kali- oder Natronſalz, ſondern bloß Kalk, Erden (Kieſelerde, Alaunerde, ſelten Bittererde), Eiſenoxyd und Manganoxyd (§. 208) enthält, daher zu den meiſten Verwendungen der Pflanzenaſche untauglich iſt.

B. Nähere Pflanzenbeſtandtheile.

790. Die näheren Pflanzenbeſtandtheile ſind entweder ſtarr oder tropfbar, nie elaſtiſchflüſſig, die erſteren von verſchiedenem Grade der Härte; ſie ſind theils leichter, theils ſchwerer als Waſſer, theils ohne Zerſetzung, theils nur mit theilweiſer oder gänzlicher Zerſetzung ſchmelzbar, und eben ſo theils ohne, größten Theils aber nur mit Zerſetzung zu verflüchtigen. Die ſauerſtoffreichern ſind größten Theils in Waſſer auflöslich, die ſauerſtoffärmeren aber, z. B. Wachs, Oehle, Harze u. dgl. m. ſind darin unauflöslich. Die meiſten laſſen ſich mit Waſſer zu Hydraten verbinden. Manche, die im Waſſer nicht löslich ſind, löſen ſich in Alkohol, Aether, Steinöhle u. dgl. m. auf, z. B. die Harze. Manche löſen ſich ſowohl im Waſſer als im Alkohol auf, wie z. B. der Zucker; noch andere ſind in beyden unauflöslich, z. B. der Faſerſtoff. — Als zuſammengeſetzte Körper können ſie ſich nicht mit den einfachen Stoffen verbinden, wohl aber können ſie durch die Einwirkung der letzteren, wie z. B. des Chlor's, Jod's, Phosphor's u. dgl. m. zerſetzt werden. Mit

dem Sauerſtoffe verbinden ſich einige ſchon bey der T. der Atm. mit oder ohne Bildung von Waſſer oder von kohlenſ. Gas, und erleiden dadurch bedeutende Veränderungen in ihrer Miſchung und in den davon abhängenden Eigenſchaften. Alle werden durch das Feuer zerſetzt, geben bey der trockenen Deſtillation und beym Verbrennen die oben angeführten Producte der Pflanzenkörper überhaupt. Viele erleiden unter den gehörigen Bedingungen eine Selbſtentmiſchung durch Gährung und Fäulniß. Einige einfache Pflanzenbildungstheile reagiren ſauer, andere alkaliſch, noch andere verhalten ſich neutral.

Die genaue Ausmittelung des quantitativen Verhältniſſes der entfernten Beſtandtheile der Pflanzenbildungstheile iſt mit ſo vielen Schwierigkeiten verbunden, daß man in den Analyſen der bewährteſten Chemiſten bedeutende Verſchiedenheiten bemerkt; ſo daß ſich das ſtöchiometriſche Verhältniß der Atome nur vermuthen, keineswegs aber mit Sicherheit angeben läßt. Dieſe Verſchiedenheiten entſpringen größten Theils aus der beym Analyſiren befolgten Methode, zum Theil aber auch aus dem Grade der Reinheit des analyſirten Pflanzenbildungstheils.

Berthollet analyſirt die Pflanzenſtoffe durch die zerſtörende Deſtillation, indem er die aus der Retorte ſich entwickelnden Gasarten und Dämpfe unmittelbar in eine weißglühende Röhre treten läßt, worin ſie vollſtändig in Waſſer, Kohlenſ., Kohlenoxydgas und Kohlenwaſſerſtoffgas zerlegt werden. Die Kohle bleibt theils in der Retorte, theils in der Röhre zurück: ein Theil davon wird verbrannt, um das Verhältniß von Aſche kennen zu lernen, welches dann von dem ganzen Gewichte der Kohle abgezogen wird. Die Waſſerdämpfe werden in einer an das zweyte Ende der weißglühenden Röhre gekitteten, und gut kühl erhaltenen Flaſche condenſirt. Die Gasarten werden durch eine zweckmäßig gekrümmte Röhre aus der erſten Flaſche, anfangs zur Ausmittelung der Kohlenſäure in eine zweyte zum Theil mit Kalk- oder Barytmilch gefüllte, dann in eine auf den pneumatiſchen Queckſilber-Apparat geſtürzte mit Queckſilber gefüllte Flaſche geleitet, genau gemeſſen, dann das Verhältniß des Kohlenoxydgas, Kohlenwaſſerſtoffgas, des reinen Waſſerſtoffgas und des allenfalls vorhandenen Stickgas ausgemittelt. Aus dieſen unmittelbaren Ergebniſſen der Analyſe laſſen ſich die Gewichte der in dem untertersuchten Körper enthaltenen Gewichte von Kohlenſtoff, Waſſerſtoff, Sauerſt. und Stickſt. leicht berechnen. (Berthollet in Schweigg. Journ. 29. 490.)

Th. v. Sauſſure bringt 5 bis 6 Centigrammes = 0,6 bis 0,8 W. Gran der zu analyſirenden organiſchen Subſtanz (wenn ſie zu flüchtig iſt mit dem 60fachen Gewichte Sand oder mit einem andern die Flüchtigkeit verhindernden, ſonſt aber auf die Analyſe keinen Einfluß habenden Körper verbunden) in eine 200 Kubik-Centimeter oder beyläufig 11 W. KZoll faſſende, mit reinem Sauerſtoffgas gefüllte Röhre, erhitzt ſie darin, bis ſie ganz verbrannt iſt, beſtimmt dann die durch das Verbrennen verurſachte Gasvermin-derung, unterſucht darauf das Gas und berechnet aus dem gefundenen Verhältniſſe von kohlenſ. Gas die Menge des in der unterſuchten Subſtanz vorhandenen Kohlenſtoffes, aus der Gasverminderung die Menge von Waſſerſt., und bringt das, was dann zum Totalgewichte der unterſuchten Subſtanz noch abgeht, als Waſſer oder deſſen Beſtandtheile in Rechnung. Enthält der unterſuchte organiſche Körper Stickſtoff, ſo wird die Röhre (ſammt dem Sande) mit Waſſer gut gewaſchen, dieſes über Kalk deſtillirt, und aus der Menge des erhaltenen Ammoniaks der Stickſtoffgehalt annähernd berechnet (Biblioth. britannique 56. Annal. de chim. et phys. 13. 260.)

Gay-Luſſac und Thenard ſo wie Berzelius mengten die zu analyſirende organiſche Subſtanz mit einem Uebermaße von reinem chlorigſ. Kali, verbrannten das Gemenge in einer glühenden Glasröhre, fingen die gasförmigen Verbrennungs-Producte auf, und berechneten aus denſelben, verglichen mit der Menge des verbrauchten Sauerſtoffgas das Verhältniß von Kohlenſt., Waſſerſt., Sauerſt. und Stickſt. in der verbrannten Subſtanz. Das Verfahren von Gay-Luſſac und Thenard iſt von jenem, welches Berzelius befolgte, etwas verſchieden. Die Erſteren brauchten folgenden Apparat (Fig. 4): AA iſt eine 2 Decimeter oder 7 bis 8 W. Zoll lange, und 8 Millimeter oder 4 W. Linien weite, unten zugeſchmolzene, oben offene Glasröhre, welche durch die angeſchmolzene, enge, gekrümmte Glasröhre BB mit der Flaſche voll Queckſilber C auf dem pneumatiſchen Queckſilber-Apparate D in Verbindung ſtehet. An das obere offene Ende der Röhre AA iſt die Faſſung cc gekittet, welche ſich in die Schüſſel ff erweitert. In dieſe Faſſung iſt die Röhre gg′ luftdicht eingeſchraubt, und dieſe Röhre iſt mit dem Hahne hh verſehen. Der Zapfen dieſes Hahnes iſt nicht durchbohrt, ſondern in der Mitte bey o mit einer kleinen Aushöhlung verſehen, welche durch ein Kügelchen von der Größe einer kleinen Erbſe ganz ausgefüllt werden kann. Dieſe kleine Aushöhlung kann man durch Drehen des Hahnes gerade unter das trichterförmig erweiterte obere Ende der Röhre g′ ſtellen, ſo daß ſie jedes Kügelchen von der

Größe einer kleinen Erbſe, welches man in den Trichter g' fallen läßt, aufnimmt, und ſo lange behält, bis ſie durch eine halbe Umdrehung des Hahnes gerade nach unten zu ſtehen kömmt, wo ſie ihren Inhalt durch die Röhre g in die größere Röhre A fallen läßt. Die Röhre A ſteckt in dem durchbohrten Ziegel E und reicht mit ihrem untern Ende nahe an den Roſt des Ofens G. Unter dem Roſte kann die Weingeiſtlampe H höher oder niedriger geſtellt werden. Man bringt die Röhre A durch einige glühende Kohlen auf dem Roſte, und durch die Weingeiſtlampe unter dem Roſte zum Glühen, füllt die Schüſſel f f mit Eis, und läßt nun einige Kügelchen, die aus einem Gemenge der zu unterſuchenden Pflanzenſubſtanz mit einem Uebermaße von chlorigſ. Kali geformt ſind, mittelſt des Hahnes hh in die Röhre A fallen. Dieſe Kügelchen entflammen, wie ſie den Boden der Röhre A berühren, die entwickelten Gasarten, vertreiben die atm. L., und füllen den ganzen Inhalt des Apparates mit einem Gasgemenge, welches dem bey dem Verſuche ſelbſt zu erhaltenden ganz ähnlich iſt. Nach dieſen Vorbereitungen läßt man nun Kügelchen, die eine genau gewogene Menge von dem zu analyſirenden Pflanzenkörper und von chlorigſ. Kali enthalten, in die Röhre A fallen, und fängt die bey ihrem Verbrennen entwickelten Gasarten in der Flaſche C über Queckſilber auf; man ſetzet den Verſuch ſo lange fort, bis die Flaſche C beynahe voll Gas iſt. Nun mißt man dieſes Gas genau, unterſucht es auf ſeinen Gehalt an Kohlenſ. und an Sauerſtoffgas. In dem kohlenſ. Gas findet man den ganzen Kohlenſt. des verbrannten Körpers. Ziehet man das Gewicht des mit dem kohlenſ. Gas gemengten Sauerſtoffgas von dem ganzen Sauerſtoffgehalte des zum Verbrennen verbrauchten chlorigſ. Kali ab, ſo erfährt man die Menge Sauerſt., welche ſich bey dieſem Verbrennen mit den Beſtandtheilen des organiſchen Körpers verbunden hat. Zieht man von dieſer Menge den Sauerſtoffgehalt des kohlenſ. Gas ſelbſt ab, ſo weiß man, wie viel Sauerſt. ſich mit dem Waſſerſtoffe des organiſchen Körpers verbunden hat, alſo auch wie viel in dem letzteren Waſſerſtoff enthalten war. Zieht man die Summe des auf ſolche Art gefundenen Kohlenſtoffgehaltes und Waſſerſtoffgehaltes von dem Totalgewichte des zur Zerlegung angewandten organiſchen Körpers ab, ſo zeigt die Differenz den Waſſergehalt desſelben oder die Menge von Sauerſt. und Waſſerſt., welche derſelbe gerade in dem zur Waſſerbildung erforderlichen Verhältniſſe enthält. Z. B. man hat 5 Gr. eines Pflanzenſtoffes verbrannt und dazu 17 Gr. von dem aus dem chlorigſ. Kali entwickelten Sauerſtoffgas verbraucht, eine Menge kohlenſ. Gas erhalten, worin 4 Gr. Kohle enthalten ſind: ſo muß der Sauerſt.

und Waſſerſtoffgehalt des Pflanzenſtoffs 1 Gr. betragen. 4 Gr. Kohlenſtoff bedürfen 10,466 Gr. Sauerſt. zur Kohlenſäurebildung; folglich müſſen ſich die übrigen 6,534 Gr. Sauerſtoff mit dem Waſſerſtoffe zu Waſſer verbunden haben: 6,534 Gr. Sauerſt. brauchen aber zur Waſſerbildung 0,815 Gr. Waſſerſtoff. 0,815 + 4 = 4,815. Die zu 5 Gr. noch fehlenden 0,185 Gr. müſſen alſo Waſſer = 0,021 Waſſerſt. und 0,164 Sauerſt. ſeyn. Folglich hat der unterſuchte Pflanzenſt. enthalten: 4 Gthle Kohlenſt., 0,836 Waſſerſt. und 0,164 Sauerſtoff. Enthält die organiſche Subſtanz auch Stickſtoff, ſo findet ſich in dem Gasgemenge nebſt Kohlenſ. und Sauerſtoffgas auch Stickgas, deſſen Gewicht den Stickſtoffgehalt der organiſchen Subſtanz genau angeben würde, wenn ſich nicht ein Theil desſelben mit dem Sauerſtoffe zu ſalpetriger Säure verbunden hätte. Dieſes Letztere geſchieht aber nur bey einem Uebermaße von vorhandenem Sauerſtoffgas. Hat man aber durch vorläufige Verſuche ein ſolches Verhältniß von chlorigſ. Kali zu der organiſchen Subſtanz ausgemittelt, daß der Kohlenſt. und Waſſerſt. der letzteren vollſtändig verbrennen können, aber daß dann kein Uebermaß von freyem Sauerſtoffgas bleibt, ſo ſoll dieſe Unterſuchungsmethode auch bey ſtickſtoffhältigen organiſchen Körpern genaue Reſultate geben (Recherches physico - chimiques p. Gay-Lussac et Thenard. T. II. 265. Traité de chemie p. Thenard T. 4. 187.) — Man macht der eben beſchriebenen von Gay-Luſſac und Thenard befolgten Methode den Vorwurf, daß bey derſelben nur der Kohlenſt. direct gefunden, der Waſſerſt. und Sauerſt. aber bloß berechnet werden; dann daß es bey derſelben ungewiß bleibe, wie viel von dem berechneten Sauerſt. und Waſſerſt. als Elemente des organiſchen Körpers, und wie viel bloß als entweder hygrometriſches oder chemiſch gebundenes Waſſer vorhanden war. Um dem erſten Einwurfe zu begegnen, wendet Berzelius einen andern Apparat, und um die zweyte Unſicherheit zu entfernen, den zu unterſuchenden organiſchen Körper in Verbindung mit Bleyoxyde an, worin er, da er die zu ſeinem Beſtehen erforderliche Baſis in dem Bleyoxyde findet, alles Waſſers durch Trocknen beraubt werden kann. Sein Apparat (Fig. 5) beſtehet aus der 0,5 bis 0,6 Zoll weiten Verbrennungsröhre A A′, welche mit dem einen vor der Löthlampe ausgezogenen und zweckmäßig gekrümmten Ende mit dem erweiterten Vorſtoße B communicirt. Dieſer erweiterte Vorſtoß ſteht mittelſt eines engen, kurzen Glasröhrchens mit der Austrocknungsröhre C C in Verbindung, worin ſich Stückchen geſchmolzenen Calciumchlorid's befinden, und welche mittelſt der gekrümmten Röhre D D unter die mit Queckſilber gefüllte Glocke E leitet. Alle Fugen des Appara-

tes ſind mit Kautſchuckröhren verbunden. In die Röhre A A′ wird zu unterſt etwas Kochſalz und chlorigſ. Kali, darauf das Gemenge des organ. Körpers in Verbindung mit Bleyoxyde, mit dem 5 bis 6fachen Gewichte chlorigſ. Kali und mit dem 59 bis 60fachen Gewichte Kochſalzes (letzteres zur Mäßigung der Verpuffung) gebracht; der obere Theil der Röhre wird wieder bloß mit einem Gemenge von Kochſalz und chlorigſ. Kali gefüllt. Man leitet das Feuer in dem Ofen F F ſo, daß zuerſt bloß der obere Theil der Röhre A′, wo ſich nur Kochſalz und chlorigſ. Kali befindet, erhitzt, und durch das hier freygewordene Sauerſtoffgas die in dem ganzen Apparate vorhandene atm. L. verjagt wird. Indem darauf das Feuer mehr gegen das hintere Ende geleitet wird, verbrennt der Pflanzenſtoff durch den Sauerſt. des chlorigſ. Kali zu Waſſer und Kohlenſ. Die Dämpfe des erſteren verdichten ſich theils in dem Vorſtoße B, theils an dem Calciumchloride in der Röhre C C; ſeine Menge wird durch die Gewichtszunahme beyder Gefäße beſtimmt. Das kohlenſ. Gas ſammt dem überſchüſſigen Sauerſtoffgas ſammelt ſich in der Glocke E. Da der unterſte Theil der Röhre A bloß Kochſalz und chlorigſ. Kali enthält, ſo wird durch das zuletzt entwikkelte reine Sauerſtoffgas der ganze Waſſerdampf und die ganze Kohlenſ. an ihre Sammlungsplätze getrieben. Die Menge des kohlenſ. Gas wird durch die Gewichtszunahme des kleinen Glasgefäßes g beſtimmt, welches man, mit Stückchen Kalihydrat gefüllt, ſo lange in dem Gas unter der Glocke läßt, bis keine Gasabſorbtion mehr erfolgt. Da die zerlegte organiſche Subſtanz in Verbindung mit Bleyoxyde von Waſſer ganz befreyet werden konnte: ſo kann man aus dem erhaltenen Waſſer und aus der erhaltenen Kohlenſ. den Gehalt der organiſchen Subſtanz an Kohlenſt. und Waſſerſt. leicht berechnen, und muß das zum Totalgewichte des zerlegten Körpers noch fehlende als Sauerſt. annehmen. Die nach dieſer Methode berechneten Analyſen werden durch den Umſtand etwas unrichtig, daß durch das Bleyoxyd etwas Kochſalz zerlegt, Bleychlorid gebildet, und von dem freygewordenen Natron etwas Kohlenſ. gebunden wird.

Gay-Luſſac und nach ihm Döbereiner haben zuerſt angefangen, ſtatt des chlorigſ. Kali das Kupferperoxyd zum Verbrennen der zu analyſirenden ſtickſtoffhältigen organiſchen Verbindungen mit dem beſten Erfolge anzuwenden; darauf haben Berard und Chevreul mit demſelben eine Reihe Analyſen organiſcher Verbindungen überhaupt, ſowohl ſtickſtoffhältiger als ſtickſtoffloſer unternommen. Das Kupferperoxyd gewähret nebſt mehreren andern Vortheilen den beſonderen, daß es bey ſchwacher Glühhitze kein freyes Sauerſtoffgas fahren läßt, ſondern an den Waſſerſt.

und Kohlenſt. der organiſchen Subſtanz nur ſo viel Sauerſt. abgibt, als dieſe gerade zum Verbrennen brauchen. Ein Gemenge der organiſchen Subſtanz mit dem 10- bis 12fachen Gewichte friſch geglühten Kupferoxyds wird in das in Staniol oder noch beſſer in ein dünnes Platinblech gehüllte Verbrennungsrohr A A (Fig. 6) gefüllt, mit einer beträchtlichen Schichte reinen Kupferperoxydes und darauf mit Kupferfeile (nach Ure dann noch überdieß ſtatt des Stöpſels, um die entwickelte Feuchtigkeit ſchnell einzuſaugen, dadurch das Zurücktropfen derſelben und das Springen der Röhre zu vermeiden, mit etwas Amyanth) bedeckt. Bey dem allmählich von oben nach unten geleiteten Glühen der Röhre A A verbindet ſich der Kohlenſt. und Waſſerſt. der organiſchen Subſtanz mit dem Sauerſt. des Kupferperoxyds zu Waſſerdämpfen und Kohlenſ., derer Menge ſo wie in der vorigen Unterſuchungsmethode beſtimmt wird. Den Sauerſtoffgehalt der zerlegten organiſchen Subſtanz gibt die Differenz zwiſchen dem Gewichtsverluſte des Kupferperoxyds und zwiſchen dem in der gewonnenen Kohlenſ. und in dem erzeugten Waſſer enthaltenen Sauerſtoffe. Enthält die organiſche Subſtanz noch Stickſt., ſo verbindet ſich dieſer zwar Anfangs leicht mit einem Theile Sauerſt. des Kupferperoxyds zu ſalpetrigſ. Dampf, dieſer wird aber von der glühenden Kupferfeile wieder zerlegt, und geht als reines Stickgas in die Glocke E, die in dieſem Falle ein leicht zu trennendes Gemenge von Kohlenſ. und Stickgas enthält. Man kann auch, ohne Rückſicht auf das erzeugte Waſſer zu nehmen, bloß die Gasarten auffangen, daraus den Kohlenſtoff- und Stickſtoffgehalt finden, dann aus der Gewichtsabnahme des Kupferperoxyds, alſo aus der Menge des verbrauchten Sauerſtoffs, den Waſſerſtoffgehalt nach der oben angeführten Art berechnen, und das dann noch zum Totalgewichte des unterſuchten Körpers Fehlende als Sauerſt. in Anſchlag bringen. — Prout's nicht ganz zweckmäßigen Apparat zur Analyſe organiſcher Subſtanzen mittelſt Kupferperoxyds findet man in dem Märzhefte der Ann. of phil. 1820, und im Auszuge in Schweigg. J. 29. 487 beſchrieben. Beſonders wichtig ſind die von D. Andrew Ure (in den Ann. de chim. et phys. 23. 377) empfohlenen Vorſichten. D. G. Biſchoff (in Schweigg. J. 40. 25) hat gefunden, daß bey der Zerlegung organiſcher Körper mit Kupferoxyde ſich nebſt kohlenſ. Gas auch immer Kohlenoxydgas erzeugt, und zwar von dem letzteren um ſo mehr, je kohlenſtoffreicher der unterſuchte Körper iſt; er findet deßwegen, um den Kohlenſtoffgehalt nicht zu gering anzugeben, für nothwendig, den nach Abſorbtion des kohlenſ. Gas bleibenden Gasrückſtand (durch Verpuffen mit einem zugeſetzten Gemenge von Sauerſtoffgas und Waſ-

ſerſtoffgas in dem Volta'ſchen Eudiometer) noch auf Kohlenoxydgas zu unterſuchen. Vielleicht läßt ſich aber die Erzeugung von Kohlenoxydgas ganz verhindern, wenn man Sorge trägt, daß das angewandte Kupferperoxyd kein Protoxyd enthalte, daß der organiſche Körper möglichſt fein zerrieben, und mit dem Kupferperoxyde möglichſt innig gemengt werde, dann daß die Menge des Kupferperoxydes mehr als zureiche, um bey ſeiner bloßen Reduction zu Kupferprotoxyde (alſo bloß durch das zweyte Atom Sauerſt.) allen Waſſerſt. und Kohlenſt. des Pflanzenkörpers vollſtändig zu verbrennen, endlich daß der gehörige Grad und die gehörige Dauer von Hitze zur Zerlegung angewendet werde. — Folgende Tafel gewähret eine Ueberſicht der entfernten Beſtandtheile mehrerer Pflanzenbildungstheile, nach den Reſultaten der Analyſen verſchiedener Chemiſten. Die mit G. u. Th. bezeichneten ſind von Gay-Luſſac und Thenard, die mit Th. v. S. von Theodor v. Sauſſure, die mit Berth. von Berthollet, die mit Berz. von Berzelius, die mit U. von Ure, die mit Döb. von Döbereiner.

Entferntere Beſtandtheile einiger Pflanzenbildungstheile.

Nahme der organiſchen Subſtanz	Kohlenſtoff	Sauerſtoff	Waſſerſtoff	Stickſtoff	Nahme des Analytikers
Kleeſäure	0,2657	0,7069	0,0774	. .	G. u. Th.
—	0,3322	0,6654	0,0024	. .	Berz.
—	0,33	0,67		. .	Döb.
—	0,2513	0,7178	0,0309	. .	Berth.
—	0,1913	0,7620	0,4076	. .	Ure.
Weinſteinſäure . . .	0,2405	0,6932	0,0663	. .	G. u. Th.
—	0,3598	0,6021	0,0361	. .	Berz.
—	0,3142	0,6582	0,0276	. .	Ure.
—	0,2441	0,7002	0,0557	. .	Berth.
Citronenſäure . . .	0,3381	0,5986	0,0633	. .	G. u. Th.
—	0,4137	0,5483	0,0380	. .	Berz.
—	0,3300	0,6237	0,0465	. .	Ure.
Eſſigſäure	0,5022	0,4415	0,0563	. .	G. u. Th.
—	0,4683	0,4682	0,0635	. .	Berz.
Ameiſenſäure	0,3297	0,6422	0,0281	. .	—
Bernſteinſäure . . .	9,4760	0,4789	0,0451	. .	Berz.
Benzoeſäure	0,7441	0,2043	0,0516	. .	—
—	0,6674	0,2832	0,0494	. .	Ure.
Aepfelſäure	0,3270	0,6450	0,0289	. .	Döb.

Nahme der organiſchen Subſtanz.	Kohlenſtoff	Sauerſtoff	Waſſerſtoff	Stickſtoff	Nahme des Analytikers
Gallusſäure	0,5664	0,3836	0,0500	. .	Berz.
Schleimſäure	0,3343	0,6147	0,0510	. .	—
Morphium	0,4528	0,4917	0,0555	. .	Thomſon.
—	0,648	0,253	0,039	0,060	Göbel.
Eichenholz	0,5253	0,4178	0,0569	. .	G. u. Th.
Buchenholz	0,5145	0,4273	0,0582	. .	—
Linnen ord.	0,4074	0,5279	0,0557	0,0009	Ure.
— präp. nach Lee	0,4280	0,5170	0,0550	. .	—
Baumwolle.	0,4782	0,4580	0,0606	0,0032	Th. v. S
—	0,4211	0,5283	0,0506	. .	Ure.
Gerbeſtoff	0,5116	0,4465	0,0419	. .	Berz.
Stärke	0,4355	0,4968	0,0677	. .	G. u. Th.
—	0,4348	0,4946	0,0706	. .	Berz.
—	0,3855	0,5532	0,0613	. .	Ure.
—	0,4539	0,4831	0,0590	0,0040	Th. v. S.
Erdäpfelſtärke . . .	0,3433	0,4958	0,0709	. .	Berz.
Stärkzucker	0,3729	0,5587	0,0684	. .	Th. v. S.
Traubenzucker . . .	0,3671	0,5651	0,0678	. .	—
Rohrzucker	0,4247	0,5063	0,0690	. .	G. u. Th.
—	0,3950	0,5308	0,0734	. .	Berth.
—	0,4420	0,4902	0,0678	. .	Berz.
—	0,4247	0,5079	0,0674	. .	Th. v. S.
—	0,4014	0,5281	0,0705	. .	Döb.
—	0,4338	0,5033	0,0620	. .	Ure.
—	0,3999	0,5333	0,0666	. .	Prout.
Kandiszucker	0,4136	0,5177	0,0697	. .	Berth.
Mannazucker	0,4782	0,4580	0,0606	0,0032	Th. v. S.
Manna	0,3853	0,5360	0,0787	. .	—
Gummi arab. . . .	0,4223	0,5084	0,0693	. .	G. u. Th.
—	0,4191	0,5131	0,0678	. .	Berz.
—	0,4584	0,4826	0,0546	0,0044	Th. v. S.
—	0,4390	0,4924	0,0686	. .	Berth.
—	0,3513	0,5579	0 0608	0,0300	Ure.
Fichtenharz.	0,7594	0,1334	0,1072	. .	G. u. Th.
—	0,7740	0,1305	0,0955	. .	Th. u. S.
—	0,7360	0,1350	0,1290	. .	Ure.
Bernſtein	0,7068	0,1777	0,1162	. .	—
—	0,8059	0,0637	0,0731	0,0327 Aſche	Drapiez.

Nahme des organiſchen Körpers.	Kohlenſtoff	Sauerſtoff	Waſſerſtoff	Stickſtoff	Nahme des Analytikers.
Kopal	0,7681	0,1061	0,1258	. .	G. u. Th.
—	0,7987	0,1110	0,0900	. .	Ure.
Jalappenharz . . .	0,3662	0,5392	0,0947	. .	Göbel.
Guajakharz	0,6788	0,2507	0,0705	. .	—
Schellack	0,6467	0,2711	0,0822	. .	—
Kautſchuck	0,9000	0,0088	0,0911	. .	—
Indig ungefärbter .	0,4375	0,4167	0	0,1458	Thomſon.
Indig gefärbter. . .	0,4038	0,4616	0	0,1346	—
Indigo	0,7137	0,1425	0,0438	0,1000	Ure.
—	0,7171	0,1218	0,0266	0,1345	Royer u. Dum.
—	0,7322	0,1260	0,0292	0,1126	Crum.
Splitterkohle	0,7090	0,2480	0,0430	. .	—
Kennelkohle	0,7222	0,2105	0,0280	. .	—
Gelbes Wachs . . .	0,8069	0,1137	0,0794	. .	—
Weißes Bienenwachs	0,8179	0,0554	0,1267	. .	G. u. Th.
— — . . .	0,8161	0,0453	0,1386	. .	Th. v. S.
Olivenöhl	0,7721	0,0943	0,1336	. .	G. u. Th.
Oliven-Elaine . . .	0,7603	0,1207	0,1154	0,0035	Th. v. S.
— Stearine . .	0,8217	0,0630	0,1123	0,0030	—
Nußöhl	0,7977	0,0912	0,1057	0,0054	—
Süß-Mandelöhl . .	0,7740	0,1083	0,1148	0,0029	—
Leinöhl	0,7601	0,1264	0,1135	. .	—
Ricinusöhl	0,7418	0,1479	0,1103	. .	—
Campher	0,7438	0,1461	0,1067	0,0034	—
—	0,738	0,118	0,144	. .	Thomſon.
—	0,7738	0,1148	0,1114	. .	Ure.
Perſiſches Steinöhl .	0,822	0	0,1412	. .	Thomſon.
Steinöhl v. Amiano .	0,8721	0	0,1279	. .	Th. v. S.
—	0,8304	0,0460	0,1231	. .	Ure.
Citronenöhl	0,8690	0	0,1233	0,0077	—
Terpenthinöhl . . .	0.8765	0	0,1235	. .	Labillardiere.
—	0,8251	0,0787	0,[illegible]062	. .	Ure.
Terpenthinöhl rectif.	0,8779	0	0,1[illegible]5	0,0056	Th. v. S.
—	0,8409	0,0306	0,1105	. .	Ure.
Roſenöhlkryſtalle . .	0,8674	0	0,1489	. .	Th. v. S.
— gemeines .	0,8205	0,0395	0,1312	0,0088	—
Aniesöhl-Kryſtalle .	0,8347	0,0854	0,0753	0,0046	—
— gemeines .	0,7649	0,1382	0,0935	0,0034	—
Rosmarinöhl	0,8221	0,0773	0,0942	0,0064	—

Nahme des organiſchen Körpers.	Kohlenſtoff	Sauerſtoff	Waſſerſtoff	Stickſtoff	Nahme des Analytikers.
Lavendelöhl	0,7550	0,1307	0,1107	0,0036	Th. v. Th.
Pfeffermünzöhl . . .	0,751	0,115	0,134	. .	Göbel.
Zimmtöhl (v. L. Cinn.)	0,781	0,110	0,109	. .	—
— (v L. Cassia.)	0,767	0,136	0,097	. .	—
Fenchelöhl	0,754	0,146	0,010	. .	—
Alkohol (0,792 bey + 16°)	0,5198	0,3432	0,1370	. .	—
— v. 0,812 ſp. G.	0,4785	0,3991	0,1242	. .	—
Vitrioläther	0,6487	0,2162	0,1351	. .	Gay Luſſac.
—	0,6798	0,1762	0,1440	. .	Th. v. S.
— von 0,700	0,5960	0,2710	0,1330	. .	Ure.
Salpeteräther . . .	0,2865	0,4832	0,0854	0,1449	Thenard.
Salzäther leichter .	0,3661	0,2330	0,1064	0,4945 Salzſ.	—

I. Pflanzenfett. Fette Oehle.

791. Die fetten oder fixen Oehle ſind zwar größten Theils bey der gewöhnlichen T. der Atm. tropfbar, jedoch immer etwas zähflüſſig, zwiſchen den Fingern ſchmierig und ſchlüpfrig zu fühlen, meiſtens mehr oder weniger gelb, ſchmutzig grün oder braun gefärbt, ſelten ganz durchſichtig, im reinen Zuſtande unauflöslich, daher ohne Geſchmack, bey der gewöhnlichen T. der Atm. nicht flüchtig, daher ohne Geruch. Sie ſind leichter als Waſſer, ſchwimmen daher auf demſelben. Sie werden beym Erhitzen etwas dünnflüſſiger, aber eher zerſetzt als in Dämpfe verwandelt: daher kennet man ihren Siedepunct nicht genau; denn bey ungefähr + 250° R. gerathen ſie zwar in eine dem Sieden ähnliche wallende Bewegung, dieſe wird aber durch die aus dem zerſetzten Oehle entwickelten Gasarten und Dämpfe hervorgebracht. Wird ein fettes Oehl aus einer Retorte mit angelegten Vorlagen für tropfbare und elaſtiſche Flüſſigkeiten deſtillirt, ſo erhält man in den erſteren ein dem ätheriſchen ähnliches, brenzlich ſchmeckendes und riechendes Oehl, welches ſich auf dieſelbe Art, wie das brandige Oehl überhaupt, durch wiederhohlte Deſtillation rectificiren läßt; in den letzteren ein Ge-

menge von kohlenſ. Gas, von Waſſerſtoffprocarbonid- und Waſſerſtoffpercarbonidgas; in der Retorte bleibt endlich ein unbedeutender kohliger Rückſtand. Da die Dämpfe des brenzlichen Oehles ſowohl als die genannten Gasarten ſehr entzündlich ſind, ſo fängt kochendes Oehl leicht Feuer und brennet mit heller Flamme. Wird fettes Oehl von einem poröſen Körper, z. B. von Ziegelſtücken, von einem Dochte u. dgl. m. eingeſaugt erhitzt, ſo geſchieht ſeine Zerſetzung vollſtändiger: man erhält weniger eines dunkelgefärbten brenzlichen Oehles (Oleum lateritium oder philosophorum) und ein größeres Verhältniß von Kohlenwaſſerſtoffgas. Werden die Dämpfe des kochenden Oehles durch ein glühendes Rohr geleitet, ſo wird das Oehl vollſtändig in kohlenſ. Gas und in die zwey Arten von Kohlenwaſſerſtoffgas zerſetzt, indem zugleich die inneren Wände des Rohres von abgeſetztem Ruſſe etwas geſchwärzt werden. Weil die fetten Oehle ſich erſt bey einer T. verflüchtigen, bey welcher nicht allein ſie ſelbſt, ſondern auch andere organiſche Subſtanzen ſchon zerſetzt werden: ſo hinterlaſſen ſie auf Papier u. dgl m. einen durch bloße Wärme nicht zu tilgenden transparenten Fleck. — Die meiſten fetten Oehle (mit Ausnahme des Ricinusöhles) ſind in kaltem Alkohol nur ſehr wenig, in heißem etwas mehr, noch mehr aber in Aether löslich.

Die bey der gewöhnlichen T. der Atm. nicht flüſſigen fetten Oehle nennet man auch Pflanzenbutter, z. B. die Cacaobutter. Olivenöhl ſtockt ſchon bey + 8° R., Mandelöhl erſt bey — 8° R. und das Nußöhl ſtockt bey keinem in unſerem Klima Statt findenden Kältegrade. Der ſogenannte milde Geſchmack der fetten Oehle ſcheint von dem mechaniſchen Eindrucke derſelben auf die Zungennerven herzurühren. Der Geſchmack und Geruch mancher fetten Oehle entſtehet von Nebenbeſtandtheilen. Die meiſten fetten Oehle haben ein ſp. G. von 0,912 bis 0,930.

Sp. Gewicht einiger der gemeinſten im ſüdlichen Deutſchand bereiteten Samenöhle, von Prof. Schübler bey + 6° R. beſtimmt.

Leinöhl warm geſchlagen	0,9364	Mohnöhl warm geſchl.	0,9294
Rothtannenſamenöhl	0,9344	— kalt geſchl.	0,9279
Hanföhl warm geſchl.	0,9309	Buchelöhl warm geſchl.	0,9245
Leindotteröhl (von Myagrum sativum)	0,9297	— kalt geſchl.	0,9234
		Zwetſchkenkernöhl	0,9233

Mandelöhl kalt geſchl. . . . 0,9231	Gutes Olivenöhl auf dieſelbe Weiſe unterſucht zeigte ein ſpecifiſ. Gewicht . . . . = 0,9205
Winter-Rübsöhl (v. Brassica Napus) warm geſchlagen 0,9195	
Mittelſt Schwefelſ. raffin. Winter-Rübsöhl 0,9181	

Bis + 250° R. erhitztes Oehl brennet nach dem Entzünden ohne Docht auf ſeiner ganzen Oberfläche ſo wie Weingeiſt; tropfbares Oehl iſt, obſchon es den vorzüglichſten brennbaren Körpern zugezählt wird, als ſolches ganz unentzündlich, und gibt bloß bey ſeiner Zerſetzung brennbare Gasarten und Dämpfe; daher kann Oehl von der T. der Atm. nur mittelſt eines Dochtes verbrannt werden, in welchen immer eine kleine Portion Oehl aufgeſaugt, dort der ganzen Hitze der umgebenden Flamme ausgeſetzt, dadurch in die genannten brennbaren Dämpfe und Gasarten zerſetzt wird; dieſe kommen hinlänglich heiß mit dem Sauerſtoffgas der Atm. in Berührung, entzünden ſich und unterhalten die Flamme. In den neueren Zeiten hat man angefangen das fette Oehl in eigenen Apparaten zu zerſetzen, und mit den daraus erhaltenen Gasarten, oder mit dem ſogenannten Oehlgas, welches mit dem unter der Benennung des öhlbildenden Gas bekannten Waſſerſtoffpercarbonidgas (§. 220) nicht zu verwechſeln iſt, zu beleuchten. Zur Zerſetzung dienen Ziegelſtücke, welche in gußeiſernen Cylindern ſchwach rothglühend gemacht werden, und auf welche man das Oehl in Tropfen oder in einem dünnen Strome fallen läßt. Die entwickelten Gasarten werden zur Reinigung durch Waſſer, Kalkwaſſer oder ſchwache alkaliſche Laugen geleitet, unter einem Gaſometer geſammelt, und aus dieſem entweder in Röhren in die zu beleuchtenden Räume geführt, oder in Windbüchſenflaſchen ähnlichen Lampen zuſammengepreßt. Ein W. Pfund Rübſamenöhl gibt nach eigenen Verſuchen 8 Eimer oder 14,32 KF. Gas. Dieſes Gas beſteht aus Waſſerſtoffpercarbonid-, Waſſerſtoffprocarbonid-, Waſſerſtoffgas, aus kohlenſ. Gas und Kohlenoxyd-Gas. Das Verhältniß dieſer Gasarten iſt aber verſchieden, je nachdem die zur Zerſetzung des Oehles angewendete Hitze mehr oder minder heftig war. Bey je geringerer Hitze das Oehl zerſetzt worden iſt, deſto größer iſt in dem daraus erzeugten Gas das Verhältniß von Waſſerſtoffpercarbonidgas, und deſto mehr taugt es zum Beleuchten. In der folgenden Tabelle findet man das Verhältniß der von Henry gefundenen Gemengtheile verſchiedener Oehlgasſorten, denen zur Vergleichung das Verhältniß der Gemengtheile einiger Steinkohlengasſorten beygefügt iſt. Die Oehlgas-

,orten Nr. 1. 2. 3. wurden von Henry ſelbſt (aus Fiſchthran) bey immer abnehmender Glühhitze bereitet; das Oehlgas Nr. 4 wurde aus einer Londoner Beleuchtungsanſtalt erhalten. Das Steinkohlengas Nr. 5, 6 und 7 wurden in einer Steinkohlengas-Beleuchtungsanſtalt Eine Stunde nach dem Anfange der Deſtillation, Nr. 8 in der fünften und Nr. 9 in der zehnten Stunde der Deſtillation aufgefangen.

	Oehlgas.				Steinkohlengas.				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sp. G. des Gas	0,464 .	0,590 .	0,758 .	0,906 .	0,654 .	0,621 .	0,63 .	0,50 .	0,345
Waſſerſtoffperc.	6 .	19 .	22,5 .	38 .	13 .	12 .	12,00 .	7 .	0
Waſſerſtoffproc.	28,2 .	32,4 .	50,4 .	46,5 .	82,21 .	72,16 .	57,20 .	55,8 .	20
Kohlenoxydgas	14,1 .	12,15 .	15,5 .	9,13 .	3,48 .	1,76 .	17,60 .	11,16 .	10
Waſſerſtoffgas	45,12 .	32,4 .	7,75 .	3,1 .	0,00 .	8,80 .	8,80 .	21,39 .	60
Stickgas	6,58 .	4,05 .	3,85 .	3,1 .	1,31 .	5,28 .	4,40 .	4,65 .	10
	100,00	100,00	100,00	100,0	100,00	100,00	100,00	100,00	100

Nach den Verſuchen von Th. v. Sauſſure geben nicht allein fette Oehle, ſondern auch ätheriſche Oehle, Alkohol, Aether und alle Zuſammenſetzungen aus Kohlenſt., Waſſerſt. und Sauerſt. überhaupt, beym Verbrennen um ſo mehr Hitze und Licht, je weniger Sauerſt. ſie in ihrer Zuſammenſetzung enthalten (§. 786), und ihr Licht iſt um ſo glänzender, je näher die in ihnen enthaltenen Mengen von Kohlenſt. und Waſſerſt. dem Verhältniſſe von 86 : 14 oder der Zuſammenſetzung des Waſſerſtoffpercarbonidgas (§. 220*) kommen. Da die Lichtſtärke beym Verbrennen des Oehles von der Vollſtändigkeit des Verbrennens abhängt, zu dem letzteren aber ein verhältnißmäßiger Luftzug und ein gewiſſer Hitzegrad nothwendige Bedingungen ſind: ſo brennet Oehl, ſobald die Flamme eine gewiſſe Größe erreicht, in Lampen mit Argand'ſcher Vorrichtung, d. h. mit doppeltem Luftzuge (ſammt den gläſernen Schornſteinen, erfunden von dem Genfer Ami Argand im Jahre 1783) mit mehr Lichtentwicklung als in Lampen ohne dieſe Vorrichtung, und eine Argand'ſche Lampe brennt mit mehr Glanze, wenn ſie mit einem gläſernen Rauchfange verſehen iſt, als ohne derſelben; daher verbreiten nach Franklin's Beobachtungen zwey Lampen, derer Flammen ſich berühren, bey demſelben Oehlverbrauche mehr Licht, als wenn die Flammen von einander entfernt brennen; darauf beruhet Rumford's Einrichtung einer Lampe mit mehreren flachen Dochten, die aber mit dem nothwendigen Luftzuge dazwiſchen ſo nahe neben einander angebracht ſind, daß eine Flamme der andern Hitze mittheilet (Gilb. Annal. 45 u. 46. 227), oder der Argand'ſchen Lampen mit mehreren kreisrunden, concentriſchen Dochten. Nach Brande verbreitete ein

Strom von Waſſerſtoffpercarbonidgas, der durch eine Oeffnung von $\frac{1}{10}$ engl. Zoll im Durchmeſſer mit dem Drucke von $\frac{1}{2}$ Zoll Waſſerhöhe entwich, ſo viel Licht als eine Wachskerze (wovon 4 Stück auf Ein engl. Pf. gehen), und der Gasverbrauch betrug in einer Stunde 640 engl. KZoll. Für dieſelbe Beleuchtung brauchte man von Oehlgas ſtündlich 800 KZ. Wenn Brande 12 Ströme Gas nahe neben einander verbrennen ließ, ſo erhielt er die Wirkung von 10 Wachskerzen mit einem ſtündlichen Gasverbrauche von 2600 KZoll (alſo mit Erſparung von mehr als der Hälfte Gas, da ein Gaslicht von der Stärke einer Wachskerze ſtündlich 640 KZ. Gas erfordert). Um Eine Stunde mit der Lichtſtärke von 10 Wachskerzen zu beleuchten, waren nach Brande erforderlich von reinem Waſſerſtoffpercarbonidgas 2600 engl. KZ., von Oehlgas 4375, und von Steinkohlengas 13120 engl KZ. Ein Gemenge von 3 Rthln. Waſſerſtoffpercarbonidgas mit 1 Rthle. Waſſerſtoffgas brannte mit derſelben Lichtſtärke, wie das Oehlgas. Um eine gewiſſe Menge Waſſer von + 8° bis auf + 80° R. zu erhitzen, mußten 870 KZ. Waſſerſtoffpercarbonidgas, 1300 KZ. Oehlgas oder 2190 KZ. Steinkohlengas verbrannt werden. Nach T. Dewey verhält ſich das ſp. G. des Steinkohlengas aus einer Londoner Beleuchtungsanſtalt zu dem ſp. G. des Oehlgas wie 0,4069 : 0,9395, und die leuchtende Kraft des erſtern zu jener des letzteren wie 10:35. Nach Rumford's Verſuchen muß man folgende Gewichtsmengen verſchiedener Materialien verbrennen, wenn man durch dieſelbe Zeit das nähmliche Licht erhalten will:

	Gthle.
a) Von einer ſtets gut geputzten Wachskerze	100
b) Von einer ſtets gut geputzten Unſchlittkerze	101
c) Von einer immer mit langem Dochte brennenden oder gar nicht geputzten Unſchlittkerze	229
d) Von Olivenöhl in einer ord. Argand'ſchen Lampe	120
e) detto detto in einer Lampe mit einem einfachen breiten Dochte, welche ohne Rauch brennt	129
f) Von Rübſamenöhl in einer Lampe mit einfachem Luftzuge	125
g) Von Leinöhl in einer Lampe mit einfachem Luftzuge . . .	120

Wenn die Lichtſtärke, welche eine friſchgeputzte Unſchlittkerze gewähret, durch 100 ausgedruckt wird, ſo vermindert ſich dieſelbe in 11 Minuten nach dem Putzen auf 39, in 19 Minuten auf 23, in 29 Minuten auf 16: wird die Kerze nun wieder geputzt, ſo fängt ſie wieder mit der obigen Lichtſtärke = 100 zu brennen an. Bey einer gewöhnlichen Wachskerze wechſelt das Licht in verſchiedenen Abſtänden nach dem Putzen zwiſchen 100 und 60. Jede (vorzüglich Argand'ſche) Lampe verzehrt im Verhaltniſſe zu dem

Lichts, welches ſie ſpendet, um ſo weniger Oehl, je vollkommener ſie brennet. So fand Rumford, daß eine Argand'ſche Lampe, die ſo eingerichtet war, daß ſie in ihrem vollkommenen Zuſtande mit dem Lichte von 9 Wachskerzen leuchten konnte, in dieſem Zuſtande ſtündlich 560 Gthle. Oehl; wenn man ſie aber ſo brennen ließ, daß ſie nur das Licht von 5 Wachskerzen gab, ſo verzehrte ſie ſtündlich 403 Gthle Oehl, und wenn man ihr Licht bis auf jenes Einer Wachskerze herabſetzte, ſo betrug der ſtündliche Oehlverbrauch 228 Gthle. (Ann. de chim. et phys. 10. 233. — Sausſure in Ann. de chim. et phys. 13. 337. — Brande u. Henry in Annal. de chim. et phys. 18. 66. — Gay-Lussac in Annal de chim. et phys. 19. 196. und 25. 56. — Preuß in Gilb. Annal. 76. 113. Ueber das Hiſtoriſche der Lampen mit doppeltem Luftzuge ſiehe Gilb. Annal. 56. 391.)

792. Alle fetten Oehle beſtehen, nach Chevreul's Unterſuchungen, aus zwey Bildungstheilen, wovon der eine, welcher bey der gewöhnlichen T. der Atm. ſtarr iſt, Stearine, der andere, welcher bey derſelben T. tropfbar iſt, Elaine genannt wird: beyde ſind noch nicht vollſtändig getrennt worden. Preßt man bey einer Kälte von 3° R. geſtocktes Baumöhl zwiſchen Fließpapier aus, bis dieſes davon nicht mehr gefleckt wird, ſo bleibt Stearine zurück und Elaine iſt von dem Fließpapiere eingeſogen worden, aus dem es durch Kochen in Waſſer ausgeſchieden wird. Um die Stearine von der Elaine noch mehr zu reinigen, wird ſie wiederhohlt mit abſolutem Alkohol gekocht, bis Alles aufgelöſet iſt: beym Erkalten des Alkohols ſcheidet ſich der größte Theil der Stearine aus, die Elaine bleibt aufgelöſet und wird gewonnen, wenn der Alkohol nach Verdünnung mit Waſſer durch Deſtillation davon abgeſchieden wird. Die Elaine kann man von Stearine mehr reinigen, wenn man ſie einer Kälte von — 8° R. ausſetzet, bey welcher ſie noch etwas Stearine fallen läßt. Durch Wiederhohlung der beſchriebenen Verfahrungsarten kann die Stearine immer mehr von der Elaine, und dieſe von jener befreyet werden. Die Stearine iſt ungefärbt, ohne Geruch und Geſchmack, in kleinen, ſeidenartig glänzenden Nadeln kryſtalliſirbar, in Waſſer unauflöslich, in ihren gleichen Gewichten abſoluten, in 55 Gthlen. ſiedenden Alkohol von 0,816, viel leichter in Aether, in ätheriſchen Oehlen und in der Elaine auflöslich; ſie fällt aber beym Erkalten aller

genannten Auflöſungsmittel größten Theils wieder heraus; ſie ſchmilzt bey $+34$ bis $+38^{\circ}$ R., erſtarret aber, nachdem ſie geſchmolzen iſt, erſt wieder bey $+30$ bis 34° R. zu einer durchſcheinenden, ſtrahligen Maſſe; ſie reagirt nicht ſauer; ſie bleibt an der Atm. unverändert; ſie geht bey der trockenen Deſtillation zum Theil unzerſetzt, zum Theil in ein ſehr ſcharfes, brenzliches Oehl, in Eſſigſ., Waſſer, und in ein brennbares Gasgemenge zerſetzt über, wobey wenig Kohle zurückbleibt. — Die Elaine iſt ungefärbt, geſchmack- und geruchlos, ohne ſaure Reaction, dem Anſehen nach ungefärbtem Olivenöhle ähnlich, von ſp. Gew. 0,915, mit Waſſer nicht miſchbar, in Alkohol, Aether und ätheriſchen Oehlen leichter als die Stearine löslich, erſt bey -8 bis -16° R. zu einer butterähnlichen Maſſe erſtarrend, verdickt ſich an der Atm. durch Sauerſtoffanziehung zu einem ſchmierigen Talge, oder zu einer ſtarren, harzähnlichen, jedoch nicht ſpröden Maſſe, gibt bey der Deſtillation ohne Zuſatz über drey Viertheile brandiges Oehl, etwas Waſſer und Eſſigſ. nebſt dem öfters erwähnten brennbaren Gasgemenge.

Nach Colin und Péclet (Annal. de chim. et phys. 22. 330.) kann man die Stearine von der Elaine auch durch eine theilweiſe Verſeifung trennen: wenn man nähmlich irgend eine Fettart mit einer geringeren Menge kalter conc. Aetzlauge behandelt als zur Verſeifung des ganzen Fettes hinreicht, ſo verſeift ſich bloß die Stearine und wird dadurch in Waſſer auflöslich, die Elaine aber ſchwimmt beym gelinden Erwärmen unverändert auf der Stearineauflöſung. Man hat aus den verſchiedenen fetten Oehlſorten mannigfaltig modificirte Arten von Stearine und Elaine erhalten: da dieſe zwey Körper jedoch ſo ſchwierig ganz rein zu erhalten ſind, ſo iſt auch die Frage ſchwer zu entſcheiden, ob die reine Stearine und die reine Elaine in allen fetten Körpern immer genau dieſelben Eigenſchaften beſitzen oder nicht; und ob die verſchiedenen fetten Subſtanzen ſich bloß durch ein verſchiedenes Verhältniß von Stearine und Elaine, oder durch eine verſchiedene Art der in ihnen enthaltenen Stearine und Elaine unterſchieden. Nach Chevreul beſteht ſowohl die Stearine als die Elaine aus den Elementen des Waſſerſtoffpercarbonidgas und aus etwas Sauerſtoff, nur iſt der Gehalt des letzteren in der Elaine größer als in der Stearine; daher ſich die Elaine gegen die Stearine negativ verhält. Dieſer Anſicht zu Folge ſind alle Fettarten ſalzartige Verbindungen, in denen die Elaine die Stelle der Säure, die Stearine dagegen die Stelle der Baſis vertritt.

793. Aus den Zerſetzungs- und Verbrennungs-Producten erhellet, daß (nebſt einer Spur von Stickſt.) Kohlenſt., Waſſerſt. und Sauerſt. die entfernten Beſtandtheile der fetten Oehle ſind. Nach Sauſſure beſtehet die Stearine des Olivenöhles aus 0,82170 Gthlen. Kohlenſt., 0,11232 Gthlen. Waſſerſt., 0,06302 Gthlen. Sauerſt. und 0,00296 Gthlen. Stickſt.; die Elaine dagegen aus 0,76034 Kohlenſt., 0,11545 Waſſerſtoff, 0,12068 Sauerſt. und 0,00353 Stickſtoff. Da die verſchiedenen Oehlſorten, wenn ſie von fremdartigen Beymiſchungen frey ſind, bloß aus einem verſchiedenen Verhältniſſe von Stearine und Elaine beſtehen, ſo muß ſich nach dem letzteren das quantitative Verhältniß ihrer entfernten Beſtandtheile richten. In der Tabelle Seite 369 findet man die entfernten Beſtandtheile einiger bisher unterſuchten fetten Oehle. (Th. de Saussure annal. de chim. et phys. 13. 337.)

794. Das Verhältniß der entfernten Beſtandtheile in Einem und demſelben fetten Oehle bleibt nicht immer dasſelbe, ſondern es ändert ſich durch Anziehen von Sauerſt. aus der Atm. Nach den Beobachtungen von Th. v. Sauſſure erfolgt die Abſorbtion des atm. Sauerſtoffgas durch friſche fette Oehle im Anfange langſam und gleichſam unmerklich, nach einiger Zeit aber tritt eine Periode ein, wo ſie auf ein Mahl 20 Mahl mehr Sauerſt. abſorbiren, als durch die ganze frühere Zeit, und dadurch ſogar Gelegenheit zu Selbſtentzündungen geben; nach dieſer Periode läßt die Abſorbtion wieder allmählich nach und höret ſpäter ganz auf. Statt des abſorbirten Sauerſtoffgas wird etwas kohlenſ. Gas entwickelt, aber bey weitem weniger als das abſorbirte Sauerſtoffgas beträgt. Durch die Abſorbtion von Sauerſtoffgas werden die fetten Oehle (vorzüglich wenn ſie viel ſchleimige, eyweißſtoffartige oder andere fremdartige Beymiſchungen enthalten) ranzig, d. h. ſie bekommen einen ſcharfen Geſchmack, einen widrigen Geruch, mehr Zähflüſſigkeit, und ſie reagiren ſauer. Wird das fette Oehl in dünnen Schichten der Atm. ausgeſetzt, ſo verdickt es ſich, ohne daß man früher das Ranzigwerden bemerkt. In dieſer Beziehung zeigen die fetten Oehle eine auf ihre Anwendung wichtige Verſchiedenheit: einige werden nähmlich an der Atm. ganz trocken, zu einer harzähnlichen Maſſe, andere aber erhalten nur die

Conſiſtenz eines weichen Wachſes, bleiben dabey immer ſchmierig und klebend: jene heißen trocknende oder ſiccative fette Oehle, dieſe hingegen nicht trocknende oder ſchmierige fette Oehle (olea siccantia et non siccantia). Die trocknende Eigenſchaft der fetten Oehle wird geſteigert, wenn ſie durch längere Zeit einer ihrem Siedepuncte nahen T. ausgeſetzt, noch mehr aber, wenn ſie mit einigen Metalloxyden, vorzüglich mit Bleyoxyden, gekocht werden. Darauf beruhet die Bereitung des Buchdruckerfirniſſes, des Kupferdruckerfirniſſes, der Firniſſe für die Oehlmahlerey u. dgl. m. Der bey weitem größere Theil der fetten Oehle gehöret in die Claſſe der trocknenden.

Als Sauſſure eine 3 Linien dicke und 2 Zoll im Durchmeſſer haltende Schichte von Nußöhl über Queckſilber im Schatten unter eine Glocke mit reinem Sauerſtoffgas brachte, ſo abſorbirte es binnen der erſten 8 Monathe, nähmlich vom December 1817 bis 1. Auguſt 1818 höchſtens ſein dreyfaches Volumen Sauerſtoffgas; allein vom 1. bis 10. Auguſt abſorbirte es auf ein Mahl ſein 60faches Volumen; dieſe Abſorbtion verminderte ſich allmählich und am Ende des Octobers, wo ſie im Ganzen das 145fache Volumen des Oehls betrug (wofür ſich nur 21 Rthle. kohlenſ. Gas entbunden hatten) hörte ſie ganz auf. Es hatte ſich dabey kein Waſſer erzeugt und das Oehl hatte ſich in eine durchſcheinende gallertartige Maſſe verwandelt, welche auf dem Papiere keine Flecke mehr hervorbrachte. Daraus laſſen ſich die pyrophoriſchen Eigenſchaften von Kienruß, Wolle, Hanf u. dgl. m. erklären, wenn dieſe mit Oehl befeuchtet, locker zuſammengepackt einem ſchwachen Luftwechſel ausgeſetzt werden (Gilb. A. 63. 426. u. 439. Scholz Phyſik 290). Rothes Queckſilberoxyd, welches mit fetten Oehlen gekocht wird, gibt ſeinen Sauerſt. an die letzteren ab, verdickt ſie und macht ſie ſiccativ, indem das Queckſilber ſelbſt reducirt wird. Die Elaine von trocknenden fetten Oehlen iſt ebenfalls ſiccativ, ſo wie die Elaine von nicht trocknenden fetten Oehlen nicht ſiccativ iſt. Die ſiccativen fetten Oehle ſind dem Ranzigwerden weniger unterworfen als die nicht ſiccativen. Das Ranzigwerden kann durch Entfernung der ſchleimigen Theile und durch Abhaltung des Luftzutrittes verhindert werden. Das ranzig gewordene Oehl kann man durch Schütteln mit ſaurem kohlenſ. Kali oder mit geſchlemmter Kreide und durch Abfiltriren von dem gebildeten Bodenſatze einiger Maßen verbeſſern. — Zur Bereitung des Buchdruckerfirniſſes wird Leinöhl oder Nußöhl bis zur Entzündung der Dämpfe er-

hitzt, nach einiger Zeit der Brand durch den aufgelegten und mittelſt naſſer Tücher luftdicht ſchließenden Deckel erſtickt, das Feuer gemäßigt, nach einiger Abkühlung das Oehl mit einem eiſernen Löffel umgerühret und mit dem Zuſatze von 0,01 trocknen Brotrinde und 10 bis 12 Zwiebeln durch drey Stunden bey gelindem Feuer gekocht. Der hinlänglich gekochte Firniß wird einige Mahl durch Leinwand geſeihet, und zum vollſtändigen Klären der Ruhe überlaſſen. Er verbeſſert ſich mit dem Aelterwerden. Der geklärte, mit 0,16 Kienruß verſetzte Firniß gibt die gewöhnliche Buchdruckerſchwärze. Durch Zuſammenreiben mit andern Pigmenten, z. B. mit Zinnober, Berlinerblau, Operment u. dgl. m. kann man dieſem Firniſſe auch andere Farben geben. Um gute Kupferdruckerfarbe zu bereiten, läßt man das bis zur Entzündung erhitzte Oehl ſo lange brennen, bis es die Conſiſtenz eines Syrupes erlangt hat. — Die trocknenden Oehle geben einen Ueberzug, der nie ſpröde wird, ſondern ſtets eine jener des Kautſchuks ähnliche Zähigkeit behält. — So wie ſich die ſiccativen Oehle vorzüglich zur Bereitung der Mahler- und Anſtreicherfirniſſe eignen, ſo ſind im Gegentheile zum Einſchmieren von feineren Maſchinen, zum Brennen (vorzüglich in complicirteren Lampen) beynahe bloß die nicht ſiccativen Oehle tauglich.

795. Chlorgas wird von fetten Oehlen abſorbirt, und die letzteren erhalten dadurch anfangs die Conſiſtenz einer weichen Salbe, ſpäter jene des Wachſes. Durch Jod werden die fetten Oehle auf ähnliche Art verändert. Chlor und Jod ſcheinen ſich mit dem Waſſerſt. der Oehle zu Salzſ. und Jodwaſſerſtoffſ. zu verbinden, welche dann mit dem zerſetzten Oehle verbunden bleiben. Der Schwefel löſet ſich in erhitztem Oehle (vorzüglich Leinöhle) zu einer rothen Flüſſigkeit auf, kryſtalliſirt aber beym Erkalten zum Theil wieder heraus. Bey längerer und ſtärkerer Erhitzung entwickelt ſich etwas Schwefelwaſſerſtoffgas, und es entſteht eine braune, zähe, in erhitztem Oehle wieder lösliche Maſſe, welche unter dem Nahmen von Schwefelbalſam (Balsamum sulfuris Ruhlandi) bekannt iſt. Auch das Selen löſet ſich in fetten Oehlen auf. Der Phosphor braucht 36 Thle. kaltes und etwas weniger heißes Oehl zur Auflöſung: das phosphorhältige Oehl oder Fett verändert ſich bey abgehaltenem Luftzutritte wenig, leuchtet beym Zutritte der Atm., und läßt durch den Geruch Phosphorwaſſerſtoffgas erkennen. — Durch conc. Salpeterſ. werden fette Oehle un-

ter lebhafter, bis zur Entzündung ſteigender Einwirkung theils verkohlt, theils in eine harzähnliche Maſſe verwandelt. Durch abſorbirtes Salpetergas erhalten ſie ein größeres ſp. Gew. und eine größere Conſiſtenz. Conc. Schwefelſ. und fette Oehle zerſetzen ſich, vorzüglich unter Mitwirkung von Wärme, wechſelſeitig: es entwickelt ſich Kohlenſ. und ſchweflige S., und es bleibt eine ſchwarzbraune Maſſe zurück, welche Gerbeſtoff, eine harzähnliche und kohlige Subſtanz, dann auch Schwefelſ. enthält. Durch ein geringes Verhältniß von nach und nach zugeſetzter Schwefelſ. wird das Oehl bloß zu einer ſtarren Maſſe verdickt, die man nach dem Wegwaſchen der Schwefelſ. ehemahls ſehr uneigentlich ſaure Seife (sapo acidus) nannte. Enthalten die fetten Oehle viel ſchleimige Theile, und wird ihnen ſehr wenig Schwefelſ. zugeſetzt, ſo werden durch die letztere bloß die ſchleimigen Theile verkohlt, und das Oehl kann auf dieſe Art von ihnen gereinigt werden. Von der Salzſ. werden die fetten Oehle wenig verändert; die arſenige S., und mehrere organiſche Säuren werden von ihnen aufgelöſet, die Kohlenſ. wird in nicht unbeträchtlicher Menge abſorbirt.

796. Durch die Einwirkung der mächtigen Salzbaſen, alſo vorzüglich der Alkalien, erleiden die fetten Oehle eigene Veränderungen, wodurch ſie fähig werden, nicht allein mit Alkalien, ſondern auch mit Erden und andern baſiſchen Oxyden Verbindungen einzugehen, welche unter dem Nahmen der Seifen bekannt ſind, ſo wie ihr Bildungsproceß die Verſeifung oder Saponification heißt. Die Seifen können eingetheilt werden in unauflösliche und in auflösliche. Die auflöslichen Seifen ſind entweder hart, d. h. werden durch Austrocknen an der Atm. vollkommen ſtarr und trocken, oder weich, d. h. werden an der Atm. nie ganz trocken, ſondern nehmen, wenn ſie durch künſtliche Erwärmung ausgetrocknet worden ſind, an der Atm. durch Anziehen von Feuchtigkeit wieder eine ſchmierige Conſiſtenz an, weßwegen ſie auch wohl Schmierſeifen, oder Leimſeifen, oder Seifenleim genannt werden. Nur das Kali, Natron und Ammoniak geben auflösliche Seifen; die Seifen, welche die übrigen Alkalien, die Erden oder die Oxyde ſchwerer Metalle zur Baſis haben, ſind im Waſſer unauflöslich. Unter den auflöslichen Seifen ſind bloß diejeni-

gen hart, welche das Natron mit dem Olivenöhle, mit dem Mandelöhle, und mit einigen conſiſtenteren thieriſchen Fettarten bildet. Die ſchmierigen Oehle verſeifen ſich durch Alkalien leichter als die ſiccativen und als der Talg.

797. Weil die harten auflöslichen Seifen zu manchen Verwendungen, ſo wie wegen der leichteren Aufbewahrung und wegen des bequemeren Transportes, Vorzüge vor den Schmierſeifen beſitzen, ſo wird im Großen beynahe ausſchließlich Natronſeife bereitet. Man unterſcheidet nach der Art des zu ihrer Darſtellung verwendeten fetten Körpers Oehlſeife (welche bey uns gewöhnlich Venetianerſeife genannt wird) und Talgſeife. Die Erzeugung geſchieht entweder durch unmittelbare Verbindung des Natrons mit dem fetten Körper, oder dadurch, daß man zuerſt eine Kaliſeife machet, und dieſe, indem man ſie mittelſt der doppelten Wahlverwandtſchaft durch Kochſalz zerlegt, in Natronſeife verwandelt. Die Seifenſiederey zerfällt in drey Hauptverrichtungen, wovon die erſte die Darſtellung einer geeigneten Aetzlauge (§. 349*), die zweyte die Verbindung des Alkali mit dem Oehle oder Unſchlitte, die dritte die Trennung der gebildeten Seife vom Waſſer oder von der Mutterlauge zum Zwecke hat.

798. Zur Darſtellung der Aetzlauge wird die gepulverte Soda oder Holzaſche entweder für ſich oder mit mehr oder weniger gepulverter Pottaſche gemengt zu einem kegelförmigen Haufen aufgeſchüttet, in deſſen Spitze man eine Grube macht, und dieſe mit lebendigem Kalke (1 Gthl. auf 1 Gthl. Soda oder Pottaſche, oder auf 10 Gthle. Holzaſche) füllt. Nachdem der Kalk durch Begießen mit Waſſer zerfallen iſt, wird er noch heiß mit der Soda oder Aſche gut durcheinander geſchaufelt, dann wird das Gemenge in die Auslaugbottiche oder Aeſcher, derer Boden ſtatt des Filtrums mit Stroh belegt iſt, mäßig feſt geſtampft, Waſſer aufgegoſſen, und nach 12 Stunden durch das Zapfenloch am Boden in ein Laugenbehältniß (den Sumpf) abgelaſſen. Die erſte Lauge, welche 0,18 bis 0,20 Alkali enthält, heißt die Feuerlauge; die ſpätere bey wiederhohltem Aufgießen mit Waſſer abgezapfte Lauge, welche nur 0,04 bis 0,05 Alkali enthält, wird die Abrichtlauge genannt. Noch ſchwächere Nachlaugen werden zum Auslaugen neu gefüllter Aeſcher

verwendet. — Bey der Bereitung der Oehlſeife wird das Oehl in dem kupfernen oder eiſernen, mit einer hölzernen Erhöhung oder dem Sturze verſehenen, und dadurch auf 25 bis 125 Eimer Inhalt vergrößerten Keſſel zuerſt mit der ſchwachen Abrichtlauge geſotten, ſpäter werden immer ſtärkere Laugen, und zuletzt wird die Feuerlauge zugeſetzt. Während des Siedens wird die Flüſſigkeit zuerſt milchig, dann gallertartig, ſpäter teigig, und endlich ſcheidet ſich die Seife von körniger Conſiſtenz auf der Oberfläche der Mutterlauge, welche die fremdartigen Salze der Soda aufgelöſet enthält, aus; das Sieden wird aber noch einige Zeit fortgeſetzt, um der Seife die gehörige Conſiſtenz zu geben. Sobald ſie dieſe erhalten hat, wird ſie von der Mutterlauge in eine große hölzerne Form abgeſchöpft, darin zur Bezweckung der Gleichförmigkeit gut durcheinander gerührt: darin bildet ſich, nachdem die Mutterlauge abgelaufen iſt, der ſogenannte Seifenſtock. Dieſer wird nach einigem Uebertrocknen mit Drähten in Tafeln, und dieſe werden ſpäter zur Beſchleunigung des Austrocknens in Prismen, Riegel u. ſ. w. zerſchnitten. — Beym Seifeſieden mit Kalilauge und mit Talg wird der letztere gleich anfangs mit Feuerlauge gekocht, bis ſich die Kaliſeife oder der Seifenleim gebildet hat. Dann wird die Maſſe ausgeſalzt, d. h. unter Zuſatz von Kochſalz ſo lange geſotten, bis die Kaliſeife ſich in Natronſeife verwandelt hat, welches man an dem grieſigen Anſehen einer herausgenommenen Probe erkennet. Nun wird ſie ausgeſchöpft, durch grobe Leinwand oder durch ein feines Sieb in ein anderes Gefäß geſeihet, und darin ſo lange ſtehen gelaſſen, bis ſich die Unterlauge ganz abgeſondert hat. Die von der Unterlauge abgeſchöpfte Seife wird darauf in dem Keſſel mit Abrichtlauge gekocht, wieder ausgeſalzt und ſo lange in mäßigem Sieden erhalten, bis ſich auf der Oberfläche große, glänzende Blaſen zeigen, und bis eine herausgenommene Probe ſich als eine ſtarre weiße Maſſe von der Unterlauge ganz abſondert, beym Drücken nicht mehr an den Fingern klebt, ſondern zerſpringt; worauf ſie in die Form geſchöpft und weiter ſo wie die Oehlſeife behandelt wird. — Zum Medicinalgebrauche wird die Seife (sapo medicinalis) bereitet indem man 2 Gthle. des reinſten Olivenöhles oder Mandelöhles mit Einem Gthle. ganz reiner, 25percentiger Aetznatronlauge ſo lange zuſammenreibt,

bis die Saponification vollkommen erfolgt iſt, welches man an dem anfangenden Erſtarren der Maſſe erkennet. Dieſe Maſſe wird in eine hölzerne Form gegoſſen, worin ſie in 8 bis 14 Tagen vollkommen erſtarret, dann zerſchnitten und im Schatten getrocknet.

Die franzöſiſchen Seifenfabricanten ſetzen dem Olivenöhle gewöhnlich 0,20 Samenöhl zu, weil ohne dieſen Zuſatz die Seife grieſig wird, ſich nicht gut ſchneiden läßt, keine glatte Schnittfläche bekömmt, und weil aus dieſer Urſache beym Detailverkauf ein beträchtlicher Verluſt entſtehen würde. Zur Verſeifung von 100 Gthlen. Oehl brauchen ſie eine Natronätzlauge, die aus ſo viel Soda bereitet iſt, daß in der letzteren 20,5 Gthle. reines kohlenſ. Natron enthalten ſind. Zum Aetzendmachen einer 36percentigen Soda wenden ſie nur $\frac{1}{3}$ lebendigen Kalk an. Während des Siedens bey gelindem Feuer ſuchen ſie durch Umrühren immer einen gleichförmigen Seifenteig zu erhalten, ohne viel Lauge am Boden und ohne viel unverbundenes Oehl auf der Oberfläche. Der anfänglich gebildete Seifenteig iſt eine Auflöſung von Oehl in Seife, und wird erſt durch die zuletzt zugeſetzte Feuerlauge in neutrale Seife verwandelt, die ſich auf der Oberfläche der ſchwerer gewordenen Lauge abſcheidet. Iſt die letzte erſchöpft, ſo wird ſie durch eine Röhre am Boden des Keſſels beynahe ganz abgelaſſen, ſo viel neue Feuerlauge zugegoſſen, daß das Oehl das darin enthaltene Alkali nicht zu ſättigen vermag, und ſo lange gekocht, bis die Unterlauge ein ſp. Gew. von 1,150 bis 1,200 erhält, wo ſie wieder abgelaſſen wird. Die zurückbleibende Seife iſt, vorzüglich wenn man aus Glauberſalz bereitete Soda (§. 607*) angewendet hat, von einem Gehalte an Alaunerde und ſchwefelwaſſerſtoffſ. Eiſen ſehr dunkel, beynahe ſchwarzblau gefärbt, und enthält nur 0,10 Waſſer. Sie wird nun entweder in weiße oder in marmorirte Seife verwandelt. Das Erſte geſchieht, indem man ſie in einer kleinen Menge heißer ſchwacher Abrichtlauge zergehen läßt, worin ſich eine eiſenhältige Alaunerdeſeife zu Boden ſetzet, reine Seife ſich als ein weißer Teig auf der Oberfläche ausſcheidet und in die Form geſchöpft wird; nach dem Zerſchneiden und Trocknen heißt ſie *Tafelſeife* (savon en tables), und wird, weil ſie ſehr rein und nicht ſcharf iſt, zum Arzneygebrauche und zu den feinſten Wäſchereyen, in der Färberey zum Entſchälen der Seide u. dgl. m. verwendet. Um die blauſchwarze Seife zu *marmoriren*, muß man ihr eine gehörige Menge warmer, ſchwacher Lauge zuſetzen, und dann in der Form nicht ſchnell und nicht zu langſam erkalten laſſen, damit die ſchwarze eiſenhältige Alaun-

erdeſeife durch eine Art von Kryſtalliſation ſich von der ganzen Maſſe abſondern und in einzelne Adern zuſammenziehen könne, welche dann der Seife das marmorirte Anſehen geben. Iſt der Seifenteig zu dünn und geſchieht das Abkühlen zu langſam, ſo fällt die ſchwarze eiſenhältige Alaunerdeſeife ganz zu Boden und man erhält weiße Seife; im entgegengeſetzten Falle iſt ſie ſchwarz punctirt oder dem Granite ähnlich. — Die Samenöhle, mit Ausnahme des Mandelöhles, geben ſelbſt mit Natron nur ſchmierige Seifen: der Marquis Bullion erhielt durch Kochen von 25 Gthln. Pferdetalg und 25 Gthln. Mohnöhl in 25 Gthln. Seifenſiederlauge 69 Gthle. Seife von vorzüglicher Güte. In England erſetzet man einen Theil des Talgs oder Oehls durch Harz: nach Ackin's werden dort 25 Gthle. Talg, 4,5 Oehl, 7 Gthle. Harz mit einer aus 18 Gthlen. Barille und 10 Gthlen. calcinirtem Seifenſiederfluß (ſchwarzer Aſche) bereiteten Lauge zu 64 Gthln. Seife verſotten. Daſſelbe geſchieht nach Colin in Südamerika. Wenn die zum Seifenſieden verwendete Soda ſehr rein von fremdartigen Salzen iſt, ſo iſt die Mutterlauge wegen Mangel an aufgelöſten Salzen zu leicht, als daß ſich die Seife auf die Oberfläche erheben und abſondern könnte; daher müſſen, bloß um die Mutterlauge ſchwerer zu machen, Kochſalz oder andere wohlfeile Kali- oder Natronſalze zugeſetzt werden. Einen ganz andern Zweck hat das Ausſalzen des Kaliſeifenleims, indem hier die Kaliſeife und das ſalzſ. Natron ſich durch doppelte Wahlverwandtſchaft zerſetzen, Natronſeife, welche ſich auf der Oberfläche der Mutterlauge ausſcheidet, und ſalzſ. Kali, welches in der Mutterlauge aufgelöſet bleibt, bilden. Wird die Mutterlauge oder Unterlauge der Seifenſieder bis zur Trockene verdampft, ſo erhält man eine Salzmaſſe, welche größten Theils aus ſalzſ. Kali (Digeſtivſalz) und Kochſalz beſteht, aber auch einige Procente reines und kohlenſ. Kali oder Natron, ſchwefelſ. Salze, und andere in der Aetzlauge vorhandene fremdartige, der Saponification nicht fähige Salze, etwas Seife, Scheele'ſches Süß u. dgl. m. enthält, und welche unter dem Nahmen des Seifenſiederflußes oder der unächten Soda im Handel vorkömmt. — Das Marmoriren der Seife geſchieht auch durch Einrühren von Eiſenvitriol, den man entweder früher durch alkaliſche Lauge zerſetzt hat, oder der dieſe Zerſetzung beym Einrühren durch die in dem Seifenteige noch vorhandene Lauge erfährt. — Auch durch Kochen von Oehl in einer Lauge von kohlenſäuerl. Kali und Natron, oder durch lange Berührung von tropfb. kohlenſl. Ammoniak mit Oehl oder Fett, bildet ſich nach Chevreul Seife, indem die Hälfte des Alkali mit der ganzen Kohlenſ. verbunden, als ein ſaures, kohlenſ. Salz

in der Mutterlauge aufgelöſet bleibt, die andere Hälfte aber im kauſtiſchen Zuſtande in die Verſeifung eingehet. (Chevreul in Annal. de chim. et phys. 18. 62.)

799. Eine gute Oliven= oder Talg=Natronſeife hat eine gelblichweiße Farbe, einen eigenthümlich ſchwachen nicht unangenehmen Geruch, keinen ſehr ſcharfen oder ſalzigen, ſondern einen gelind alkaliſchen, mandelartigen Geſchmack; iſt in dünnen Spänen durchſcheinend; iſt zwar etwas aber nicht bedeutend ſp. ſchwerer als Waſſer; fühlt ſich trocken, keineswegs aber klebrig oder fettig an; zieht an der Atm. keine Feuchtigkeit an, ſondern trocknet vor Regen geſchützet immer mehr aus, ohne dabey mit einer Salzhaut zu beſchlagen; löſet ſich in reinem Waſſer und Alkohol vollkommen auf, ohne einen Rückſtand zu laſſen; ſchmilzt über dem Feuer, bläher ſich auf und wird zerlegt. Die Seife kann eine größere Menge Oehl, Fett oder organiſcher Materie aufnehmen, und damit eine im Waſſer leicht vertheilbare Emulſion bilden: darauf gründet ſich ihre Anwendung zum Waſchen. Die Seife wird durch alle Säuren zerlegt, welche ſich mit dem Alkali verbinden, und das veränderte Fett ausſcheiden. Eben ſo wird die Seife beynahe durch alle Salze, mit Ausnahme der Kali= und Natron=Salze, zerlegt, indem ſich die Säure des Salzes mit dem Natron, die Baſis des Salzes dagegen mit dem veränderten Fett der Seife verbindet: iſt die letzte Verbindung unauflöslich, ſo entſtehet eine Trübung und ſpäter ein Niederſchlag. Ein gewiſſes Verhältniß von Waſſer ſcheint zum Beſtehen der Seife unumgänglich nothwendig zu ſeyn; indem ſie, nach Buchholz's Verſuchen, in ihre Beſtandtheile zerfällt, wenn man ihr durch vollſtändiges Austrocknen bey vorſichtig verſtärkter, anhaltender Hitze alles Waſſer entziehet. 3 Pf. Oehl geben im Großen 5 Pf. kaufrechte Seife.

Thenard fand in 100 Gthln. Oehlſeife		Braconnot in Marſeiller Seife	Pelletier	Roard
weißer (savon en table)	marmorirter		in gewöhnl. franz. Seife.	
Natron . . . 4,6	6	10,24	8,56	6,13
Fettigkeit . . . 50,2	64	68,40	60,94	41,58
Waſſer 45,2	30	21,36	30,50	52,92
100,0	100	100,00	100,00	100,00

Die Seife kann noch viel mehr Waſſer aufnehmen, ohne bedeutend an Härte zu verlieren: da man aber der Seife, in welcher vor dem Erkalten das Waſſer ein gewiſſes Verhältniß überſchreitet, kein ſchön marmorirtes Anſehen geben kann, ſo enthält die marmorirte Seife, wie es auch die obige Analyſe zeigt, meiſtens weniger Waſſer als die weiße, iſt alſo ausgiebiger als dieſe; daher gilt das marmorirte Ausſehen, obſchon es von einer Verunreinigung herrühret, für ein Zeichen der Güte der Seife. Um eine Seife zu unterſuchen, wird ſie in dünnen Spänen an der Luft oder im Waſſerbade getrocknet, gepulvert, in abſolutem Alkohol aufgelöſet: hier bleibt der Kalk, das Eiſenoxyd, die fremdartigen kohlenſ., ſchwefelſ., und der größte Theil der ſalzſ. Salze unaufgelöſet zurück. Enthält die Seife unverbundenes Oehl, ſo ſchwimmt es in Tropfen auf der Oberfläche der Flüſſigkeit, enthält ſie freyes Alkali, ſo reagirt die Auflöſung alkaliſch. Die geiſtige, filtrirte, mit Waſſer verdünnte Auflöſung wird durch Salzſ. oder Weinſteinſ. zerſetzt, der Alkohol dann abdeſtillirt, und die Fettigkeit, die auf der in der Retorte zurückbleibenden Salzlauge ſchwimmt, durch einen Scheidetrichter getrennt. Die Auflöſung der Seife in Alkohol iſt unter dem Nahmen des Seifengeiſtes bekannt. Wird eine geiſtige Auflöſung von Talgſeife bis auf einen gewiſſen Concentrationsgrad abgedampft, dann in eigenen Formen dem langſamen Erkalten überlaſſen, ſo geſtehet ſie zu einer durchſcheinenden Gallerte, welche nach dem Trocknen ſelbſt in halbzolldicken Tafeln noch durchſcheinend bleibt: transparente Seife. Selbſt durch die tropfbare Kohlenſ. ſcheint die Seife zerlegt zu werden, deßwegen taugen Sauerbrunnen nicht zum Waſchen, wenn ſie auch ſonſt wenig erdige Salze enthalten. Die meiſten Fehler der Seife entſtehen von der Anwendung ſchlechter Materialien, vorzüglich verdorbenen Fettes, von Ueberſchreitung des richtigen Verhältniſſes, vom Anbrennen beym Sieden, von vorſetzlich verhinderter Scheidung der Mutterlauge, und vom Uebermaße an Waſſer.

800. Die Bereitung der weichen oder ſchmierigen Kaliſeifen kömmt mit der Bereitung der feſten Natronſeifen darin überein, daß man das Oehl oder Fett mit einer Aetzkalilauge ſo lange kocht, bis es ſich ganz verſeift hat, daß aber das Ausſalzen unterlaſſen wird, und daß ſich die gebildete Kaliſeife von der Flüſſigkeit nicht abſondert, ſondern immerfort darin aufgelöſet bleibt, daß alſo ſelbſt nach der Verſeifung, dann nach dem Filtriren durch Leinwand oder durch ein Sieb, das Kochen

noch ſo lange fortgeſetzt werden muß, bis die Seife durch das Verdampfen des Waſſers die gehörige Conſiſtenz erhalten hat, worauf ſie in Fäſſer oder andere Gefäße ausgeſchöpft, und ſo in Handel oder in Anwendung geſetzt wird. Dieſe Seife iſt nicht allein immer etwas alkaliſch, oder eigentlich eine Auflöſung von Kaliſeife in einer ſchwachen Aetzlauge, ſondern enthält auch alle fremdartige Salze, womit die zu ihrer Verfertigung verwendete Seifenſiederlauge verunreinigt war. Deßwegen muß man zur Verfertigung beſſerer Seifen dieſer Art die Aſchenlauge, oder die Pottaſchenlauge, oder auch die Aetzlauge auf die §. 592 angegebene Art durch Filtriren, Abdampfen und Kryſtalliſiren von den fremdartigen Salzen möglichſt befreyen. Die Kaliſeife iſt durchſichtig, in Alkohol noch auflöslicher als die Natronſeife; daher kann ſie durch Auflöſen in Alkohol von den fremdartigen Salzen größten Theils befreyet werden. Durch Kochen in einer Kochſalz- oder Glauberſalzlauge wird Kaliſeife in feſte Natronſeife umgeſtaltet. Thenard fand in einer Kaliſeife außer den fremdartigen Salzen 0,095 Kali, 0,440 Fettigkeit, 0,465 Waſſer.

Die Schmierſeifen unterſcheiden ſich von den Natronſeifen gewöhnlich nicht allein durch den beträchtlicheren Waſſergehalt, durch die Conſiſtenz und durch die größere Schärfe, ſondern auch durch einen widrigen Geruch, weil man zu ihrer Verfertigung meiſtens nur die ſchlechteſten Oehl- und Fettarten verwendet. Nach Verſchiedenheit des Oehles hat die Seife eine verſchiedene Farbe: Rübenöhl und Fiſchthran geben eine gelbe, Hanföhl, ſo wie eine Miſchung von Hanf-, Rüben- und Leinöhl eine ſchmutziggrüne Seife u. dgl. m. Wendet man angebrannte Fett- und Oehlarten oder eine Lauge an, die ſehr viel brenzliches Oehl enthält, ſo bekömmt die Seife eine dunkelbraune Farbe, die man ihr öfters auch abſichtlich durch Zuſatz von etwas Eiſenvitriol und Galläpfelaufguß (ſo wie die grüne Farbe durch Zuſatz von Indigo) ertheilt. Uebrigens beſitzet die Schmierſeife die Eigenſchaft, ſich mit dem Fett und anderem organiſchen Schmutze zu verbinden, und ſich in dieſer Verbindung von den damit imprägnirten Körpern mit Waſſer wegwaſchen zu laſſen, nicht im minderen, ſondern wegen des Gehaltes an überſchüſſigem Kali noch im höheren Grade als die feſteſte und weißeſte Natronſeife. Mit den beſten Oehlen und mit ganz reiner Kalilauge kann man auch die feinſten Luxusſeifen verfertigen. Nach Colin kann man mit allen Oehlen, ſelbſt mit

dem Leinöhle, feſte Natronſeifen bereiten, wenn man ſie durch die Einwirkung von Waſſerdämpfen und der atm. L., wodurch ſie zugleich Farbe und Geruch verlieren, zur Verſeifung vorbereitet, oder wenn man daraus zuerſt Kalk- oder Kaliſeifen ſiedet, und dieſe dann durch doppelte Wahlverwandtſchaft mittelſt kohlenſ. Natrons zerlegt, oder wenn man ſie mittelſt ſehr conc. kalter Natronätzlaugen verſeift. Colin hat ferner gefunden, daß das Waſſer eine nothwendige Bedingung zur Seifenbildung, und daß die Gegenwart von Kalkwaſſer und Kochſalz derſelben ſehr förderlich iſt u. dgl. m. (Annal. de chim. et phys. 3. 22. und 16. 98. 297).

Alle Seifen kann man durch Zuſatz von ätheriſchen Oehlen wohlriechend machen. Die ſogenannte Mandelſeife bereitet man durch Auflöſen Eines Pfundes der reinſten Oehlſeife und Eines Pfundes der reinſten Talgſeife in Einem Pfunde Mandelmilch (durch Auspreſſen eines mit 1 Pf. Roſenwaſſer angeſtoßenen Pfundes bitterer Mandeln erhalten), durch Sieden der Auflöſung mit Zuſatz Eines Pfundes 6percentiger reiner Natronätzlauge, Ausſalzen mit 4 Loth Kochſalz, Fortſieden, bis eine herausgenommene Probe nach dem Erkalten ſich hart und ſpröde zeigt, Abſchöpfen der Lauge von der Mutterlauge, und Abkühlenlaſſen in beliebigen Formen. Dieſe Seife dient den meiſten wohlriechenden Toilettſeifen zur Baſis. Die Seifenkugeln formt man aus einem Teige, den man durch Zergehen von Seife mit Zuſatze von feiner Stärke in wenig Waſſer bey gelinder Erwärmung gebildet hat.

801. Die durch kaltes Schütteln von 1 Gthl. conc. tropfb. Ammoniak mit 4 Gthln. Oehl entſtandene breyartige Ammoniakſeife iſt in den Apotheken unter dem Nahmen der flüchtigen Salbe (linimentum volatile) bekannt: ſie kann auch durch Zerlegung der Kali- oder Natronſeifenlöſung mittelſt Salmiaks oder eines andern Ammoniakſalzes bereitet werden, wobey ſie ſich als eine ſtechend ſchmeckende, in Waſſer weniger als in Alkohol lösliche, öhlartige Maſſe auf der Oberfläche ausſcheidet, welche an der Atm. trocknet. — Baryt-, Strontian- und Kalkſeifen werden durch Kochen der genannten Alkalien zugleich mit Fett in Waſſer bereitet: leichter erhält man ſie durch Zerlegung der gewöhnlichen Seifenlöſung durch dieſe Alkalien mittelſt der einfachen, oder durch eine Baryt-, Strontian- oder Kalkſalzlöſung mittelſt der doppelten Wahlverwandtſchaft. Auch das Bittererdehydrat iſt noch im Stande, Fett zu verſeifen, geglühte Bittererde aber nicht mehr: die durch doppelte

Wahlverwandtſchaft gebildete **Bittererdeſeife** iſt weiß, fett anzufühlen, ſchmilzt bey gelinder Hitze, erſtarret bey dem Erkalten zu einer gelblichen, durchſichtigen, ſpröden, in Waſſer gar nicht, in Alkohol und Oehlen etwas auflöslichen Maſſe. — Die nur durch doppelte Wahlverwandtſchaft darſtellbare **Alaunerdeſeife** unterſcheidet ſich von der vorigen durch ihre Biegſamkeit im trocknen Zuſtande, durch gänzliche Unauflöslichkeit ſelbſt in Alkohol und Oehlen. **Mangan-**, **Wismuth-**, **Zink-**, **Bley-**, und nach **Dejeux** ſelbſt **Queckſilberoxyd**, ſind im Stande durch Kochen mit Waſſer und Oehl das letztere zu ſaponificiren, und damit pflaſterartige Seifen darzuſtellen: leichter erhält man die **Mangan-**, **Wismuth-**, **Zink-**, **Bley-** und **Queckſilberſeife**; ſo wie die **Kobalt-**, **Eiſen-**, **Kupfer-**, **Nickel-**, **Silber-**, **Goldſeife** u. dgl. m. durch Zerlegung mittelſt doppelter Wahlverwandtſchaft.

Weil die Seifenauflöſung durch alle auflöslichen Salze mit einer Erde oder mit einem ſchweren Metalloxyde zur Baſis zerlegt, dadurch unlösliche Seife, und ein auflösliches Natron oder Kaliſalz gebildet wird, weil die unlöslichen Seifen die reinigende Eigenſchaft der auflöslichen gar nicht beſitzen, ſo taugen harte Wäſſer, welche meiſtens viele Kalkſalze aufgelöſet enthalten, nicht zum Waſchen, Walken u. dgl.; und daher dient eine Seifenauflöſung in Alkohol als ein vorzügliches Mittel, durch den bewirkten Niederſchlag den Härtegrad der Wäſſer, d. h. den Grad ihrer Verunreinigung mit aufgelöſten, erdigen Salzen zu erforſchen.

802. Unter den Producten der Einwirkung ſchwerer Metalloxyde auf fette Oehle, ſind vorzüglich jene der Bleyoxyde wichtig. Wird was immer für ein fettes Oehl mit Maſſicot, Mennig, friſchgepulverter Bleyglätte, oder mit Bleyweiß gekocht, ſo wird das Bleyoxyd aufgelöſet, das Fett erhält dadurch eine mit der Menge des aufgenommenen Bleyoxydes im Verhältniſſe ſtehende Conſiſtenz und die Eigenſchaft, an der Atm. durch Anziehen von Sauerſt. viel ſchneller zu trocknen. Eine noch flüſſige Verbindung von Bleyoxyde mit einem trocknenden fetten Oehle iſt unter dem Nahmen des **einfachen Mahler-** oder **Anſtreicherfirniſſes** bekannt; eine breyartige Verbindung derſelben Subſtanzen führt den Nahmen der **einfachen Bleyſalbe**, und dienet vielen andern zuſammengeſetz-

ren Salben zur Baſis; eine vollkommen geſättigte Verbindung eines gewöhnlich nicht trocknenden Fettes mit Bleyoxyde, welche bey der gewöhnlichen T. der Atm. nicht nur ſtarr, ſondern auch hart iſt, nur bey gelindem Erwärmen weich und klebend, und bey ſtärkerem Erwärmen flüſſig wird, führt den Nahmen des einfachen Bleypflaſters, aus welchem durch allerley Zuſätze der größte Theil der übrigen Pflaſter bereitet wird.

Siedendes Leinöhl kann über 0,25 Bleyglätte auflöſen, erhärtet aber dann beym Erkalten. Gewöhnlich wird Leinöhl oder Nußöhl zur Bereitung des einfachen Mahlerfirniſſes verwendet. Es gibt dazu ſehr vielerley Vorſchriften: nach einer der einfachſten werden 100 Gthle. Oehl mit 3 Gthlen. Bleyglätte, eben ſo viel Bleyweiß, Umbra und gebrannten Gyps (zur beſſeren Ausſcheidung der ſchleimigen Theile des Oehles) bey ſchwachem Feuer durch einige Zeit unter immerwährendem Abſchäumen im gleichförmigen gelinden Kochen erhalten, bis wenig Schaum mehr entſteht und dieſer röthlich zu werden anfängt, worauf man den Firniß abkühlen und durch ruhiges Stehen ſich klären läßt. Eine Auflöſung von Kupferſeife in Oehle oder in Firniße gibt eine ſchöne und dauerhafte grüne, ſo wie die Auflöſung von Eiſenſeife eine ſolche braune Farbe. Das Bleypflaſter (emplastrum diachylon simplex) erhält man durch anhaltendes Kochen von 9 Gthln. Olivenöhl oder Schweinſchmalz mit 4 oder 5 Gthln. Bleyglätte unter öfterem Zutropfen von etwas Waſſer, bis die Maſſe die gehörige Conſiſtenz erlangt. Die Pflaſter ſind in Waſſer gar nicht, in Alkohol ſehr wenig, leichter in fetten und ätheriſchen Oehlen löslich.

803. Es iſt eine ſchon lange bekannte Thatſache, daß das aus der Seife mittelſt einer Säure ausgeſchiedene Fett andere Eigenſchaften beſitzet, als es vor der Saponiſication beſaß; daß es z. B. in Alkohol auflöslich iſt; daß es ſauer reagirt u. dgl. m. Die letzte Eigenſchaft leitete man von einem kleinen Rückhalte der zur Ausſcheidung angewendeten Säure her: Chevreul zeigte aber durch eine Reihe intereſſanter Unterſuchungen, daß die Alkalien und andere mächtige Salzbaſen, wie z. B. Bittererdehydrat, Bley-, Zinkoxyd u. dgl. m., bey ihrer Einwirkung auf die fetten Oehle unter Beyhülfe des Waſſers dieſelben vermög der diſponirenden Verwandtſchaft zerſetzen und ihre entfernteren Beſtandtheile zwingen, ſich unter einander und mit jenen des Waſſers in ſolchen Verhältniſſen zu verbinden, daß

dadurch zwey Säuren, die Talgſäure (Perl-, Margarin- oder Stearinſäure acidum margaricum seu stearicum), und die Oehlſäure (acidum elaicum), und eine andere nicht ſaure organiſche Verbindung, das ſogenannte Scheel'ſche Süß entſtehen, wovon ſich das letztere in dem Waſſer auflöſet, die zwey erſteren aber mit dem Alkali, durch deſſen Vermittelung ſie gebildet worden ſind, zu Seife in Verbindung treten. Dieſer Anſicht zu Folge iſt alſo die gewöhnliche Seife eine Verbindung von talgſaurem und öhlſaurem Natron. Um die Talgſäure und Oehlſäure rein darzuſtellen, verfährt man, nach Chevreul, auf folgende Art: 100 Gthle. Schweinſchmalz und 60 Gthle. Kalihydrat werden in 400 Gthlen. Waſſer ſo lange beynahe auf $+80^{0}$ R. erwärmt erhalten, bis eine Probe des gebildeten Seifenteiges ſich ganz in Waſſer auflöſet, wozu gewöhnlich 5 bis 6 Stunden gehören. Nach abgelaſſener Mutterlauge wird die Seifenmaſſe in 600 Gthlen. Waſſer bey der Siedhitze aufgelöſet. Die Auflöſung geſteht beym Erkalten zu einer Gallerte. Dieſe Gallerte wird dann in viel kaltem Waſſer vertheilt und durch einige Tage ruhig ſtehen gelaſſen, wobey ſich eine perlmutterartig glänzende Materie abſondert, welche ſaures talgſaures Kali iſt. Das letztere wird nun mit einem Uebermaße von ſchwacher, heißer Salzſ. zerlegt, die ausgeſchiedene Talgſ. von der anhängenden Salzſ. und von dem ſalzſ. Kali anfangs durch Waſchen mit Waſſer befreyet, dann durch Auflöſen in kochendem Alkohol und durch Kryſtalliſiren vollſtändig gereinigt. — Die Oehlſäure erhält man, wenn man die Flüſſigkeit, aus welcher ſich das ſaure talgſaure Kali als eine perlmutterähnliche Materie abgeſchieden hat, ſo weit abdampft, daß ſie beym Erkalten wieder zu einer Gallerte geſteht, dieſe abermahls in kaltem Waſſer vertheilt, die von der abgeſetzten perlmutterartigen Materie (ſaurem talgſ. Kali) abgegoſſene Flüſſigkeit neuerdings abdampft, und dieſe Operation ſo oft wiederhohlt, bis zuletzt die abgedampfte Flüſſigkeit ganz klar bleibt, alſo beynahe kein talgſ. Kali mehr, ſondern bloß öhlſaures Kali enthält. Dieſe Flüſſigkeit wird nun durch Weinſteinſ. zerlegt, wobey ſich die noch mit etwas Talgſ. verunreinigte Oehlſ. in weißen Klümpchen abſondert. Um ſie zu reinigen, wird ſie noch einmahl mit dem vierten Theile Kali und mit 170 Thln. Waſſer

verſeift, und das talgſ. Kali ganz auf die vorige Art von dem öhlſ. Kali befreyt. Wird das ſo gereinigte öhlſ. Kali durch Weinſteinſ. zerſetzt, ſo ſcheidet ſich die reine Oehlſ. aus, und in der Flüſſigkeit (ſo wie in der früheren Mutterlauge) bleibt, nebſt dem weinſteinſ. Kali, bloß das Scheele'ſche Süß zurück.

Bey der Einwirkung der Alkalien auf Fett wird nur ſo viel Talg- und Oehlſäure erzeugt, als das vorhandene Alkali zur Sättigung bedarf, das übrige Fett bleibt unverändert und bildet höchſtens mit der erzeugten Seife eine Art von Emulſion. Auch beym Firnißſieden und Pflaſterkochen, unter Mitwirkung von etwas Waſſer, wird durch die Einwirkung des Bleyoxydes das Fett in die genannten zwey Säuren verwandelt, und Scheele bemerkte dabey ſchon die Bildung eines ſüßſchmeckenden Schaumes, welcher von ihm den Nahmen des Scheele'ſchen Süß erhalten hat. Das Scheele'ſche Süß erhält man am reinſten, wenn man die bey der Bereitung des Bleypflaſters (mit gleichen Gthln. Olivenöhl, feingepulverter Bleyglätte und etwas Waſſer) zurückbleibende wäſſerige Flüſſigkeit durch Schwefelwaſſerſtoffgas vom Bleye befreyet, dann abdampft, als einen mehr oder weniger gelblichen, geruchloſen, unkryſtalliſirbaren, ſehr ſüß ſchmeckenden, im Waſſer leicht auflöslichen, an der Atm. zerfließenden, nicht gährungsfähigen, auf glühenden Kohlen wie Oehl brennenden Syrup, der mit kochendem Waſſer zum Theil überdeſtillirt, bey der Deſtillation für ſich allein vor dem Glühen einen brenzlichen ſüßen Syrup, beym Glühen aber eine ſtark riechende, ſaure Flüſſigkeit, Kohlenwaſſerſtoffgas, kohlenſ. Gas gibt, etwas glänzende Kohle zurück läßt, und durch Salpeterſ. ſchwierig in Kleeſ. zu verwandeln iſt. Die Oehlſäure kann von der Talgſ. auch durch Auflöſen in kochendem Alkohol gereinigt werden, welcher beym Erkalten die Talgſ. fallen läßt, die Oehlſ. aber aufgelöſet behält. Braconnot bereitet die zwey Säuren durch kurzes Behandeln des geſchmolzenen, reinen Hammeltalgs mit dem halben Gewichte conc. Schwefelſ., Auswaſchen mit kaltem, dann mit heißem Waſſer, Auflöſen in kochendem Alkohol, welcher beym Erkalten die Talgſ. fallen läßt, während die Oehlſ. aufgelöſet bleibt. Auf ähnliche Art ſcheidet er die durch Deſtillation von Salpeterſ. von 1,368 ſp. G., die mit dem halben Gewichte Waſſer verdünnt worden iſt, über gleichen Theilen Rindstalg erzeugte Talg- und Oehlſäure. — Natürlich kommen die Talg- und Oehlſäure, an etwas Ammoniak gebunden, bloß in dem ſogenannten Leichenfette (Fourcroy's Adipocire oder Fettwachs), d. h. in jenen Fettmaſſen vor, in welche ſich unter gewiſſen Umſtänden die Leichen verwandeln. — Nach Sauſſure ſoll bey

der Verſeifung das Waſſer zerſetzt und durch Verbindung mit deſſen beyden Beſtandtheilen das Fett in Talgſ., Oehlſ. und in Scheele'ſches Süß verwandelt werden, daher die genannten zwey Säuren mehr Sauerſt. und weniger Kohlenſt. als das unverſeifte Fett enthalten, daher die Talgſ., Oehlſ. und das Scheele'ſche Süß zuſammengenommen mehr wiegen, als das Fett, durch deſſen Verſeifung ſie entſtanden ſind. — Die Fettarten, welche ein großes Verhältniß Stearine enthalten, geben bey der Verſeifung viel Talgſ.; jene hingegen, welche viel Elaine enthalten, mehr Oehlſäure: doch gibt auch Stearine in jenem Zuſtande von Reinheit, in welchem man ſie bisher darzuſtellen vermocht hat, bey der Verſeifung beyde Säuren, ſo wie die reine Elaine. Uebrigens laſſen ſich Talgſ. und Oehlſ. eben ſo ſchwierig vollſtändig trennen, wie Stearine und Elaine. — Einige thieriſche Fettarten ſind der Verſeifung nur zum Theil, andere gar nicht fähig.

804. Die Talgſäure iſt weiß, geſchmacklos, ſchwach mit dem Geruche nach weißem Wachſe begabt, im tropfb. Zuſtande leichter, in erſtarrtem ſchwerer als Waſſer und darin unauflöslich; 100 Gthle. derſelben brauchen, bey + 60° R., 56 Gthle. Alkohol von 0,816 ſp. G. zur Löſung, fallen aber beym Erkalten zum Theil, beym Verdünnen mit viel Waſſer beynahe ganz wieder heraus. Die Talgſ. ſchmilzt bey + 45° bis + 50° R. zu einer ungefärbten, durchſichtigen, Lakmus röthenden Flüſſigkeit, welche beym Erkalten in glänzenden, ſehr weißen, leicht zu pulvernden, doch fettig anzufühlenden Nadeln anſchießt, ſich bey der trockenen Deſtillation nur zum Theil in die Producte zerlegt, welche alle Fettarten bey ähnlicher Behandlung geben, indem ein Theil unverändert übergeht. Die ſauren talgſauren Salze ſind ſämmtlich in Waſſer unauflöslich; von den neutralen iſt zwar das talgſ. Kali, Natron und Ammoniak (margaras lixivae, sodae et ammoniae) in Waſſer auflöslich; allein ſelbſt dieſe drey werden durch Behandlung mit ſehr viel Waſſer theilweiſe zerlegt, indem ſich ein Theil als ſaures talgſ. Salz fällt, und nur ein Theil in dem alkaliſch gewordenen Waſſer aufgelöſet bleibt. Die Talgſ. wird aus ihren Salzen beynahe durch alle übrigen Säuren leicht ausgetrieben, iſt alſo eine ſchwache Säure, welche überdieß eine ſehr geringe Sättigungsfähigkeit beſitzet, indem ihre ſtöchiometriſche Zahl = 330 iſt. — Die Oehlſäure iſt gewöhnlich, wahrſcheinlich von ei-

ner fremden Beymiſchung, gelblich gefärbt, hat einen ranzigen Geruch und Geſchmack, ein ſp. G. von 0,898, geſtehet erſt bey + 5° R. in weißen Nadeln, röthet in tropfb. Zuſtande Lakmus, iſt in Waſſer gar nicht, aber in Alkohol in jedem Verhältniſſe auflöslich. Ihre ſtöchiometriſche Zahl iſt = 345. Die öhlſauren Salze ſind weich, manches Mahl ſchon bey der gewöhnlichen T. der Atm. tropfbar, oder doch bey gelinder Erwärmung ſchmelzbar; nur das neutrale öhlſ. Kali, Natron und Ammoniak ſind in Waſſer (noch leichter in Alkohol) löslich. In den übrigen Eigenſchaften kommt ſowohl die reine Oehlſäure als ihre Salze mit Talgſ. und deren Salzen überein.

Chevreul unterſcheidet durch die Benennung Stearinſäure von der Talgſ. eine durch die Verſeifung einiger Talgſorten gebildete Säure, welche erſt bey + 56° R. ſchmilzt. Der ungleiche Grad von Härte oder Weiche, den die mit verſchiedenen Fettarten erzeugten Seifen zeigen, hängt, nach Chevreul, bloß von dem Verhältniſſe der Stearine und Elaine in dem Fette, und von dem aus dieſem erzeugten Verhältniſſe von talgſaurem und öhlſaurem Salze in der Seife ab: Seifen mit einem großen Verhältniſſe von Oehlſäure ſind weicher als ſolche mit einem großen Verhältniſſe von Talgſäure u. dgl. m. Man kann daher auch mit Samenöhlen harte Seifen erzeugen, wenn man ihnen einen an Stearine ſehr reichen Körper, wie z. B. das Baumwachs (der Myrica lutea) iſt, zuſetzet. Viele Seifen enthalten nebſt dem talgſ. und öhlſ. Salze noch ein riechendes Princip, welches man erhält, wenn man die Seifen mit verdünnter Weinſteinſ. zerſetzt und dann aus einer Retorte ſo weit deſtillirt, daß nichts anbrennen kann; wobey mit dem Waſſer bloß das riechende Princip übergeht, welches aus Seifen, die mit verſchiedenen Fettarten bereitet ſind, zwar verſchieden, aber doch immer ſaurer Natur iſt; daher Chevreul ein flüchtiges acidum phocenicum, a. hircicum, a. butiricum, a. capricum und a. caproicum unterſcheidet, und im 23. B. der Annal. de chim. et phys. ausführlich beſchreibt. (Chevreul in Annal. de chim. 88. u. 89. u. 94; dann in Ann. de chim. et phys. 2. 339. u. 7. 155. 264. 367. u. 16. 197. u. u. 18. 62. 23. 16. — Colin in Ann. de chim. et phys. 3. 5. u. 16. 97. 297. — Duhamel de Monceau, die Seifenſiederkunſt. Aus dem Franzöſiſchen überſetzt von J. S. Halle. Berlin 1783. Keydel's Seifenſieder. Braunſchweig 1790. — T. H. B. Brückner, die Kunſt Seife u. ſ. w. zu bereiten. Görlitz 1802. — Darcet, Lelievre und Pelletier über das Seifenſieden. Aus

dem Franzöſiſchen. Leipzig 1804. — J. G. Kögel's gründl. Anweiſung zum Seifenſieden u. ſ. w. 3. Aufl. Quedlinburg 1806. — Sig. Fr. Hermbſtädt's Wiſſenſchaft des Seifenſiedens u. ſ. w. 2. Aufl. Berlin 1825. — Neueſte Entdeckungen über das Seifenſieden u. ſ. w. 3. Aufl. Leipzig 1814.)

805. Die fetten Oehle kommen als Bildungstheile vorzüglich ſehr vieler Samen vor, die dasſelbe in ihren Samenlappen oder in ihrem Perispermum enthalten. Unter die öhlreichſten Samen gehören die vom Lein, Hanf, Mohn, Mandeln, Nüſſe, Kürbiſe, Melonen, Weintrauben, Rüben, Rettig, Seſam, Ricinus, Behen-, Muscat-, Palmnüſſe, Cacaobohnen u. dgl. Außer dieſen Samen kommt fettes Oehl auch in dem Fleiſche einiger Früchte vor, z. B. der Oliven, Lorber- und Hartriegelbeeren; endlich auch in einigen Wurzelknollen, z. B. in den Erdmandeln (Cyperus esculentus). — Die fetten Oehle kommen in den genannten Pflanzentheilen in ſo großer Menge und in ſo freyem Zuſtande vor, daß ſie durch bloßes Preſſen daraus gewonnen werden können; daher ſie auch den Nahmen der gepreßten Oehle erhalten haben. Zu dieſem Zwecke werden die mit oder ohne Waſſer fein zerſtoßenen Samen kalt oder warm in leinene oder roßhärene Tücher eingeſchlagen, und unter einer wirkſamen Preſſe ſtark ausgepreßt. Das ganz kalt und ohne Zuſatz gepreßte Oehl iſt das reinſte; allein die bloß kalt gepreßten Samen behalten noch einen großen Theil des in die ſchleimigen Theile eingewickelten Oehles zurück. Um dieſen Theil zu gewinnen, werden die zerſtoßenen Samen in einem Keſſel gelinde geröſtet, dadurch das Oehl flüſſiger gemacht und aus den ſchleimigen Theilen mehr entwickelt, dann unter der Preſſe zwiſchen erwärmten Eiſenplatten neuerdings gepreßt. Das nach dieſer Methode erhaltene heißgepreßte Oehl hat von den angebrannten Schleimtheilen gewöhnlich ſchon einen unangenehmen Geruch und Geſchmack, iſt daher zum Genuſſe nicht mehr tauglich. In dem Preßtuche bleibt der Oehlkuchen oder die Kleye des Samens zurück. Auf ähnliche Art wird das Baum- oder Olivenöhl durch das Auspreſſen der vorher unter einem ſenkrechten Mühlſteine zu einem Breye zerquetſchten Oliven erhalten. Das bey dem erſten gelinden Preſſen erhaltene Oehl führt, als das reinſte, den Nahmen des Jungfernöhles.

Dann werden die Oliven mit kochendem Waſſer angerührt, noch ein Mahl gepreßt, und ein mit vielem Schleim verunreinigtes Oehl, das gemeine Baumöhl, erhalten, welches auf dem Waſſer als eine beſondere Schichte ſchwimmt. Läßt man die Oliven in Haufen gelinde gähren und preßt ſie erſt dann aus, wie es an einigen Orten geſchieht, ſo erhält man eine ſehr ſchlechte, beynahe nur zum Seifenſieden taugliche Sorte von Oehl.

Die Qualität der Oliven und der Grad ihrer Reife haben auf das daraus erhaltene Oehl einen großen Einfluß: unreife Oliven geben ein bitteres, überreife ein ſchmieriges Oehl. Um ganz geſchmack- und geruchloſes Oehl zu erzeugen muß die Oehlpreſſe äußerſt rein gehalten und bey der ganzen Manipulation die größte Reinlichkeit beobachtet werden. An einigen Orten fängt man an, die kaltgepreßten Samen vor dem Röſten mit Waſſerdämpfen zu behandeln und zu preſſen, um einen größeren Antheil geruchloſen Oehles zu erhalten. Iſt das Oehl ſehr dickflüſſig, ſo wird der zerſtoßene Same mit Waſſer längere Zeit gekocht, und nach dem Abkühlen die auf der Oberfläche der Flüſſigkeit ausgeſchiedene Pflanzenbutter abgenommen; doch kann man auch hier mit Preſſen zu Hülfe kommen. War das Oehl einmahl mit Waſſer innig gemengt, ſo hält es etwas davon ſehr hartnäckig zurück, und iſt dann dem Ranzigwerden um ſo mehr ausgeſetzt. Durch Behandeln mit viel Waſſer werden dagegen die ſchleimigen Theile immer mehr weggewaſchen und in eben dieſem Grade die Neigung zum Ranzigwerden vermindert. Auch das aus geröſteten Samen gepreßte Oehl wird durch das brenzliche Oehl vor dem weiteren Ranzigwerden geſchützt. Da die aus Samen gepreßten Oehle öfters durch Nebenbeſtandtheile aus den Schalen der Samen einen beſonderen Geſchmack oder Geruch bekommen, ſo wird aus geſchälten Samen immer reineres Oehl erhalten. — Aus 1 W. Metzen folgender Samen erhält man die nachſtehenden Pfunde Oehl: Chineſiſcher Oehlrettig, Raphanus oleiferus 35 Pf.; Winterrübſen, Brasica napus oleifera 34,5 Pf.; Sommerrübſen, Brassica praecox, wofür aber öfters der Samen von Sinapis alba gilt, 29 Pf.; Senf 28,5 Pf.; Dotter, Myagrum sativ. 26,4 Pf.; weißer Mohn, Papaver somnif. 23 Pf.; Leinſamen 15,33; Sonnenblumen 14 Pf. Nach dem in dem Bulletin de la société d'encouragement Nr. 67. u. 69 von Hrn. Gaujac gemachten Angaben, liefern folgende Samen beym Preſſen nebenſtehende Menge Oehl:

	Oehl	Kuchen
Oehlkohl, Raps, Reps, Kohlſaat oder Kolza (Brassica campestris oleifera)	0,39	0,54
Sommerrübſen	0,30	0,65
Winterrübſen	0,33	0,63
Krauskohl (B. oleracea acephala imbricata)	0,33	0,63
Rutabaga (B. campest. napobrass. rutabaga)	0,33	0,63
Kohlrüben (Brass. campestris napobrassica communis)	0,33	0,61
Sonnenblumen	0,15	0,80
Leinſamen	0,22	0,69
Weißer Mohn	0,47	0,52
Hanfſamen	0,25	0,70

Die Wallnüſſe geben 0,50, die Bucheln 0,18 höchſtens 0,25 Oehl. Die ſogenannten Braſilianiſchen Haſelnüſſe, d. h. die Fruchtkerne von der Bertholletia excelsa ſind ſo öhlreich, daß ſie, ohne alle Vorbereitung angezündet, mit der reinen, hellen Flamme einer guten Oehllampe fortbrennen.

806. Die öhlreichen Pflanzentheile, vorzüglich die Samen enthalten nebſt dem Oehle immer auch Schleim, welcher zugleich mit ausgepreßt wird. Werden öhlreiche Samen, z. B. die Mandeln, Kürbiskerne u. dgl. m. mit Waſſer angemacht ausgepreßt, ſo löſet ſich der Schleim in dem Waſſer auf und macht dasſelbe zähflüſſiger, ſo daß das im höchſt fein vertheilten Zuſtande mit ausgepreßte Oehl nicht gleich, ſeinem ſp. G. gemäß, ſich auf der Oberfläche ausſcheiden kann, ſondern in der Flüſſigkeit eine Zeit ſchweben bleibt, ihr die Durchſichtigkeit benimmt und das Anſehen von Milch gibt; daher ſie auch unter dem Nahmen von Pflanzenmilch oder Emulſion bekannt iſt. Wenn ſich aber auch das Oehl nach längerer Zeit auf der Oberfläche als eine beſondere durchſichtige Schichte ausgeſchieden und die übrige Flüſſigkeit klar hinterlaſſen hat: ſo enthält jenes doch noch immer viel Schleim, wodurch es zu vielen Verwendungen, vorzüglich aber zum Brennen, weniger tauglich und zum Ranzigwerden mehr geneigt wird. Man kann dem Oehle einen Theil des Schleimes entziehen, wenn man es mit Waſſer und Sand längere Zeit ſchüttelt, dann durch Ruhe ſich klären läßt: das durch Vermittelung des Sandes mit dem Waſſer in häufigere Berührung gebrachte Oehl gibt ſeine Schleimtheile an das Waſſer ab, und ſcheidet ſich reiner auf deſſen Oberfläche aus. Voll-

ſtändiger geſchieht dieſe Reinigung durch Anwendung eines Körpers, welcher wie z. B. die Schwefelſäure, auf den Schleim mehr als auf das Oehl zerſtörend wirkt. Wird daher ſchleimiges Oehl mit 0,01 höchſtens 0,02 conc. Schwefelſäure durch einige Zeit geſchüttelt, ſo wird es von den verkohlten und dadurch unauflöslich gewordenen Schleimtheilen dunkel gefärbt. Wird nun die Schwefelſ. durch ſorgfältiges Waſchen mit Waſſer (zuletzt mit Zuſatz von etwas Kreide) vollſtändig entfernt, und das Oehl, nachdem es ſich an einem warmen Orte vom Waſſer getrennt hat, auf eine zweckmäßige Art (z. B. in Bottichen mit durchlöcherten Boden, deſſen Löcher mit 3 bis 4 Zoll langen Dochten ausgefüllt ſind) filtrirt, ſo brennet es in Lampen mit reinerer Flamme und weniger Rauch.

Fette Oehle werden ſelbſt in den Samen und Früchten ranzig: daher werden z. B. Oliven, Nüſſe u. dgl. m. durch das Altern ungenießbar. Daher werden Oliven, die man längere Zeit aufbewahren will, zur Entfernung der ſchleimigen Theile entweder bloß in öfters erneuertes reines Waſſer, oder in aromatiſches Salzwaſſer, oder in eine ſchwache alkaliſche Lauge eingeweicht, dann in eine Brühe von Coriander, Fenchel u. dgl. m. eingelegt. Geröſtete öhlreiche Samen laſſen ſich auch länger, ohne ranzig zu werden, aufbewahren.

807. Die Oehlſorten werden nach der Pflanze, aus der ſie erhalten worden ſind und von der ſie meiſtens einige Eigenthümlichkeit behalten, benannt. Das **Leinöhl**, aus dem Samen von **Linum usitatissimum**, hat eine braungelbe Farbe, ſelbſt kalt gepreßt einen ſchwachen jedoch eigenthümlichen Geruch und Geſchmack, bey $+ 12^{0}$ R. ein ſp. G. = 0,881, ſtockt noch nicht bey $- 16^{0}$ R., braucht 40 Thle. kalten und viel weniger kochenden Alkohol zur Auflöſung, iſt am meiſten ſiccativ, am ſchwierigſten verſeifbar, gibt die weichſte Seife, eignet ſich aber am beſten zu Firniſſen. Das **Mohnöhl**, aus den Samen von **Papaver somniferum**, iſt blaßgelb, nicht zähflüſſig, ohne Geruch, mit einem leiſen Geſchmacke nach Mandeln, bleibt bey 0 R. noch flüſſig, iſt ſehr ſiccativ. Das **Nußöhl**, aus dem Kerne von **Juglans regia** oder von **Corylus avellana** iſt blaßgrünlich, geruchlos, von angenehmem, mildem Geſchmacke, 0,920 ſp. G., ſehr ſiccativ, verhält ſich bey der Saponification beynahe wie Lein-

öhl. Das Mandelöhl, aus den Kernen des Amygdalus communis, iſt blaßgrünlichgelb, dünnflüſſig, von 0,920 ſp. G., von angenehmem Geſchmacke, ſtockt erſt bey — 10 bis 15° R., wird leicht ranzig, iſt wenig ſiccativ, gibt mit Natron eine ſehr weiße, feſte Seife. — Das friſchgepreßte Hanföhl, aus dem Samen von Cannabis sativa, iſt grünlich, erhält aber an dem Lichte und an der Atm. eine gelbe Farbe, hat etwas von dem Geruche des Hanfes, ſtockt erſt bey einer Kälte von mehreren Graden unter 0, löſet ſich in jedem Verhältniſſe in ſiedendem abſoluten Alkohol auf, der aber beym Erkalten nur den 30ſten Theil ſeines eigenen Gewichtes aufgelöſet behält; es iſt ſiccativ, gibt ſchmutziggrüne weiche Seifen. Das Rübenöhl, aus den Samen der Brassica napus, hat den Geruch, welcher den Pflanzen mit kreuzförmigen Blüthen gemein iſt, eine braungelbe Farbe, ſtockt in mäßiger Kälte, iſt ſehr ſchleimig und zähflüſſig, brennt, wenn es nicht durch Schwefelſ. vom Schleim befreyt (raffinirt) worden iſt, ſelbſt in den beſten Lampen mit Rauch und mit ſtarker Verkohlung der Dochte; es iſt weniger ſiccativ als die früher genannten Oehle, mit Ausnahme des Mandelöhles. Eine Abart des letzteren von vorzüglicher Güte iſt das Kohlſaatöhl (l'huile de colza) von Brassica campestris oleifera. Auch das Oehl des chineſiſchen Oehlrettigs Raphanus oleiferus und des Senfes kömmt mit dem Rübenöhle überein. Das Ricinusöhl, aus den Kernen des Ricinus communis, trocknet an der Atm. zu einer durchſichtigen Firnißlage ein, iſt dickflüſſig, ſtockt bey — 14° R. zu einer durchſichtigen gelben Gallerte, kocht ſchon bey + 212° R., iſt geruchlos, in jedem Verhältniſſe in Alkohol auflöslich. Seine purgirenden Eigenſchaften ſcheinen von einem demſelben beygemiſchten ſcharfen Stoffe herzurühren, der ſich durch Erhitzen bis zum Sieden größten Theils verflüchtigen läßt. Das Baumöhl, aus den fleiſchigen Früchten der Olea europaea, hat ein ſp. G. = 0,920, ſtockt manches Mahl ſchon bey + 8° R., ſiedet bey + 252° R., iſt ſehr wenig in Alkohol löslich, und aus allen Oehlen am wenigſten ſiccativ, beſonders wenn es durch Gefrieren von einem Theile ſeiner Stearine getrennt worden iſt, oder wenn es ſchon urſprünglich weniger Stearine enthält, wie z. B. das Jungfernöhl; es gibt mit Natron die feſteſte Seife, vor-

züglich wenn es, wie das gemeine Baumöhl, viel Stearine enthält.

Um die Verfälſchung des Olivenöhles mit wohlfeileren Samenöhlen, vorzüglich mit Mohn- oder Nußöhl, zu erkennen, werden (nach Poutet in Annal. de chim. et phys. 12. 58.) 8 Gthle. einer kalt bereiteten ſalpeterſ. Queckſilberauflöſung (von 6 Gthlen. Queckſilber in 7½ Gthlen. Salpeterſ. von 1,356 ſp. G.) mit 92 Gthln. des zu unterſuchenden Oehles von Zeit zu Zeit geſchüttelt: geſteht nach einigen Stunden alles zu einer gelben, mit einer weißen Rinde bedeckten Maſſe, welche über Nacht ganz feſt wird, ſo iſt das Oehl reines Olivenöhl; enthält das Olivenöhl nur 0,05 Mohnöhl oder ein anderes Samenöhl, ſo wird die Maſſe nicht ganz feſt; und ſteigt der Zuſatz des Samenöhles bis auf 0,10, ſo erhält das Oehl höchſtens die Conſiſtenz des in der Kälte geſtockten Baumöhles. — Das Buchecker nöhl, aus den Samen des Fagus silvatica, iſt ohne Geruch und Geſchmack, nicht leicht gefrierend, gibt eine weiche Seife. Das Bilſenöhl, aus den Samen des Hyosciamus niger, iſt farbenlos und dünnflüſſig. Sonnenblumenkernöhl und das Saflorſamenöhl ſind lichtgelb und dünnflüſſig. Kürbiskernöhl von mehreren Arten von Cucurbita. Tabakſamenöhl, Weinkernöhl, Pflaumenkernöhl. Das Behennußöhl, aus den Kernen der Guilandina Moringa, iſt dickflüſſig. Das Kokosnußöhl löſet ſich ſo gut, wie das Ricinusöhl in Alkohol auf, verſeift ſich ſchwierig. Das Karapaöhl iſt bitter. Die Muscatbutter wird durch das Auspreſſen der Muscatnüſſe, d. h. der Kerne von Myristica moschata, erhalten, hat ſeinen Geruch von einem ätheriſchen Oehle, welches das Ranzigwerden verzögert. Das Palmöhl, aus der Frucht der Elais guineensis, hat die Conſiſtenz der Butter, eine pomeranzengelbe Farbe, die es an der Atm. verlieret, und einen Veilchengeruch, ſchmilzt erſt bey + 24° R. Die Cacaobutter, aus den Kernen der Theobroma Cacao, iſt gelblichweiß, ſchmilzt erſt bey + 40° R., riecht nach Cacao, ſchmeckt milde, wird nur dann leicht ranzig, wenn ſie nicht durch trocknes Auspreſſen, ſondern durch Auskochen mit Waſſer bereitet worden iſt, verſeift ſich gut, iſt nur ſehr wenig ſelbſt in heißem Alkohol löslich. Das Lorberöhl, aus den Früchten des Laurus nobilis, hat die Conſiſtenz des Schmalzes. Auch aus den Kaffehbohnen kann man mittelſt Alkohols ein fettes Oehl ausziehen, welches ſich theils beym Erkalten des Alkohols bis — 5° R., theils beym Vermiſchen desſelben mit Waſſer als eine dem Schweinſchmalze ähnliche, geruchloſe, fadeſchmeckende,

ranzig werdende, bey + 30° R. ſchmelzende weiße Maſſe ausſcheidet.

(Unterricht über den Kohl- und Rübſamenbau in Oeſterreich und das Oehl, ſo daraus zu verfertigen. Wien 1780. — Rozier über die Eigenſchaften des Oehles und über die Pflanzen, aus denen es gemacht wird. Aus dem Franzöſiſchen. Augsburg 1796. — K. A. H. v. Boſe über die Gew. des Oehles aus inländiſchen Pflanzen. Leipzig 1798. — Fr. de Grandis Unterricht über den für Deutſchland wichtigen Anbau des chineſiſchen Oehlrettigs. Leipzig 1804. — Ph. Fr. Breitenbach's Oehlökonomie u. ſ. w. Berlin 1806. — De Candolle über die verſchiedenen Arten des Kohls und der Rettige u. ſ. w. Aus dem Franzöſ. von C. F. W. Berg. Leipzig 1824.)

II. Wachs.

808. Das Wachs kömmt mit den fetten Oehlen in ſeiner chemiſchen Natur beynahe ganz überein. Es iſt im reinen Zuſtande weiß, ohne Geſchmack, mit einem ſchwachen, eigenthümlichen Geruche begabt, von 0,966 ſp. G., an der Atm. unveränderlich, in der Kälte hart und ſpröde, von ſplittrigem, nicht kryſtalliniſchem Bruche, wird in der Wärme weich und bildſam (plaſtiſch), ſchmilzt ungefähr bey + 56° R., und ſieht im tropfb. Zuſtande ganz einem fetten Oehle ähnlich. Es iſt in Waſſer unauflöslich. Auch kalter Alkohol wirkt kaum darauf; in ſiedendem Alkohol aber löſet ſich beyläufig die Hälfte des Wachſes auf, die andere Hälfte bleibt als eine in Alkohol unauflösliche Subſtanz zurück; auch die erſte Hälfte fällt beym Erkalten des Alkohols wieder größten Theils heraus. In Schwefeläther iſt das Wachs ſowohl in der Kälte als Wärme mehr auflöslich. Am leichteſten löſet es ſich in fetten und ätheriſchen Oehlen auf, worauf die Bereitung der Wachspflaſter und Cerate, des Wachsfirniſſes (aus 5 Gthln. weißen Wachſes in 11 Gthln. Terpenthinöhl) beruhet. In Hinſicht ſeines Siedens (nach Heinrich bey + 300° R.), ſeiner Zerlegbarkeit durch Hitze, ſeiner Verbrennbarkeit verhält ſich das Wachs genau wie die fetten Oehle. Bey der trockenen Deſtillation des Wachſes geht nebſt brennbaren Gasarten ein braunes, ſtark riechendes, mit brandiger Eſſigſ. verunreinigtes Oehl über, welches Wachsbutter heißt, und nachdem es durch wiederhohlte Deſtillation oder

durch Abziehen über Kalk oder Sand klar und dünnflüſſig geworden iſt, Wachsöhl genannt wird. Von Säuren wird das Wachs noch weniger als die fetten Oehle verändert, daher ſeine Anwendung als Aetzgrund der Kupferſtecher, zum Einlaſſen von Korkſtöpſeln u. dgl. m. Durch Alkalien wird es verſeift, und gibt mit Natron eine ſehr feſte, ſchöne Seife, die etwas mehr Waſſer zur Auflöſung fordert als die Oehlnatronſeife.

Nach John beſtehet das Wachs aus Cerin und Myricin nebſt einer kleinen Menge ätheriſchen Oehles, von dem ſein Geruch herrühret. Man trennet das Cerin vom Myricin durch Behandeln mit heißem Alkohol, welcher das Cerin auflöſet, das Myricin aber zurückläßt. Das Cerin von 0,969 ſp. G. ſchmilzt bey + 34° R., braucht 16 Thle. heißen Alkohols zur Löſung. Das Myricin von 0,900 ſp. G., härter und ſpröder als Cerin, ſchmilzt bey + 28° R., iſt in Alkohol beynahe nicht auflöslich, wird ſelbſt vom heißen Schwefeläther nur in geringer Menge aufgenommen, und dieſe fällt beym Erkalten wieder heraus. Cerin ſowohl als Myricin löſen ſich in heißem Terpenthinöhle auf; das Cerin ſcheidet ſich beym Erkalten zum Theil aus, das Myricin aber nicht. (John's chemiſ. Unterſ. u. ſ. w. 3. Fortſ. Berlin 1813. — Das ſogenannte puniſche Wachs oder das Surrogat der Alten für die heutigen Oehlfarben, dürfte gefärbte Wachsſeife geweſen ſeyn.

809. Das Wachs kömmt in gewiſſen Theilen mehrerer Pflanzen im freyen Zuſtande vor, und kann auf eine ähnliche Weiſe erhalten werden, wie die Pflanzenbutter: ſo enthalten die Früchte des virginiſchen und capiſchen Wachsbaumes (Myrica ceriſera, cordifolia und quercifolia), des oſtindiſchen Talgbaumes (Stillingia sebiſera), des chineſiſchen Talgbaumes (Tomex sebiſera), dann die Rinde der Wachspalme (Ceroxylon andicola) mehr oder weniger feſtes, weißes oder grünes Wachs. Der Firniß mancher glänzenden Blätter und Früchte, z. B. der Citronen und Pomeranzen, der reifartige Ueberzug mancher Steinfrüchte, z. B. der Pflaumen, ſo wie jener der rohen Seide, ja ſogar der Mehlthau, rührt von einer dem Wachſe ähnlichen Subſtanz her. In dem Samenſtaube, in dem grünen Satzmehle mehrere Blätter, z. B. des Kohles u. dgl. m., ja auch ſüßer Beerenſäfte, z. B. der Roſinen, Johannisbeeren, in den Wacholderbeeren, in den grünen Gerſtenſtängeln und in dem Gerſtenſtrohe, in dem Gummilak, in der Alantwurzel hat man

Wachs gefunden. Das gewöhnlichſte Wachs iſt aber das **Bienenwachs**, d. h. die Subſtanz, welche die Bienen in ihrem Körper durch einen Digeſtionsprozeß aus dem Honigſafte vieler Blüthen und anderer Pflanzentheile bereiten, und zur Erbauung der ſechseckigen Behältniſſe oder Zellen für den Honig verwenden. Das Wachs jener Zellen, welche noch niemahls mit Honige gefüllt waren, iſt weiß und wird gewöhnlich **Jungfernwachs** geheißen. Das Wachs der gefüllten Zellen nimmt die Farbe und zum Theil auch den Geruch des Honigs an. Dieſe Farbe, welche bey uns gewöhnlich mehr oder weniger braungelb iſt, kann dem Wachſe durch Bleichen benommen werden. Dieſes Bleichen geſchieht entweder durch das Sonnenlicht oder durch tropfbares Chlor, durch Kalkchlorid u. dgl. m. Das im Sonnenlichte zu bleichende Wachs wird einige Zeit bey ſehr gelinder Hitze und möglichſter Ruhe im geſchmolzenen Zuſtande erhalten, von den zu Boden geſetzten Unreinigkeiten decantirt, in dünnen Strömen auf eine um ihre Achſe gedrehte horizontale hölzerne Walze gegoſſen, deren untere Hälfte in Waſſer taucht, dadurch in dünne Streifen geformt oder **gebändert**, in dieſem Zuſtande auf hölzernen mit Leinwand überſpannten Rahmen an einem vor Staub, Rauch, Wind u. dgl. m. geſchützten Orte den directen Sonnenſtrahlen ausgeſetzt, in den heißeſten Stunden des Tages öfters mit Waſſer beſpritzt und fleißig umgewendet. Nachdem es auf der Oberfläche weiß geworden iſt (nach 4 bis 6 Wochen) wird es neuerdings eingeſchmolzen, gebändert der Sonne ausgeſetzt, und dieſes ſo oft wiederhohlt, bis es durch und durch ſchön weiß geworden iſt. Wenn geſchmolzenes gelbes Wachs mit einer Auflöſung von Kalkchlorid (**Tennan**t'ſchem Bleichpulver §. 656*) unter fortwährendem Umrühren durch 10 Minuten digerirt, dann gut abgewaſchen, geſchmolzen, decantirt, gebändert und nur wenige Tage an die Sonne geſtellt wird: ſo verliert es ſeine Farbe ebenfalls, und wird ſchön weiß, ohne etwas von ſeinen übrigen guten Eigenſchaften zu verlieren, wenn das Chlor und ſeine bleichenden Präparate nicht zu concentrirt, oder durch zu lange Zeit angewendet worden ſind.

Die Nordamerikaner gewinnen das Wachs aus den Beeren ihrer Wachs- oder Myricaſträuche (Myrica), indem ſie dieſelben in

einem Keſſel mit Waſſer kochen und zugleich immer an den Wänden reiben, das geſchmolzene Wachs, wie es ſich auf der Oberfläche der Flüſſigkeit ausſcheidet, abſchöpfen, durch Leinwand ſeihen, die letzte Operation nach neuem Umſchmelzen wiederhohlen. Die Beeren geben den vierten Theil ihres Gewichtes an Wachs, und Ein Strauch liefert gegen 25 Pf. Beeren. Um aus den glänzenden Blättern das Wachs darzuſtellen, werden dieſe zuerſt abwechſelnd mit Waſſer und Alkohol ſo lange digerirt, als dieſe etwas ausziehen, dann werden ſie mit dem 5 bis 6fachen Gewichte tropfb. Ammoniak durch einige Stunden macerirt; aus der filtrirten ammoniakaliſchen Flüſſigkeit wird durch eine Säure das Wachs präcipitirt. — Nach Chevreul zieht der Alkohol aus Kork eine wachsähnliche Subſtanz aus, die er auch Cerin heißt. Das Wachs von dem braſilianiſchen Carnaubabaume läßt ſich nicht verſeifen. (Gilb. Annal. 44. 287). Die Wachsarten zeigen nach ihrer verſchiedenen Abſtammung einige Verſchiedenheiten in den Eigenſchaften: ob dieſe von Modificationen in dem Verhältniſſe der entfernten Beſtandtheile, oder von einem verſchiedenen Verhältniſſe des Cerins zum Myricin, oder von fremdartigen Beymiſchungen herrühren, iſt nicht ausgemacht. Das Myrthenwachs verdankt ſeine grüne, durch Bleichen zerſtörbare, durch heiße Salpeterſ. gelb, durch heiße Salzſ. roth werdende Farbe gewiß einem fremdartigen Pigmente; denn aus einer heißen Auflöſung dieſes Wachſes in Aether fällt beym Erkalten weißes Wachs in Blättern heraus, während der Aether grün gefärbt bleibt. — Das ſogenannte Stopfwachs, womit die Bienen in ihren Körben oder Stöcken Ritze und Fugen verkleben, oder fremde Körper überziehen, ſcheint nicht in ihren Körpern aus den Nahrungsmitteln erzeugt, ſondern vegetabiliſchen Urſprungs und von den männlichen Kätzchen der Birken, Erlen u. dgl. m. zuſammengetragen zu ſeyn. — Nicht jede Art von Bienenwachs läßt ſich gleich leicht und gleich ſchön bleichen, und dieſe Eigenſchaft ſteht mit der Intenſität der Farbe im rohen Zuſtande in keinem Verhältniſſe. Das ganz ſchwarze Wachs von Guadeloupe ſoll ſich gar nicht bleichen laſſen.

III. Kautſchuk.

810. Das eigentliche Kautſchuk, Federharz oder Gummi elasticum, ſcheidet ſich aus dem milchigen Safte einiger oſt- und weſtindiſchen Pflanzen zum Theil ohne, größten Theils aber nur mit Berührung der Atm. aus. Das reine, friſche

Kautſchuk iſt weiß, wird jedoch an der Atm. und am Lichte gelb oder braun, ohne ſonſt eine Zerſtörung zu erleiden; es iſt durchſcheinend, feſt, biegſam, zähe, höchſt elaſtiſch ſowohl beym Ausziehen als Zuſammendrücken, ohne Geſchmack und beynahe auch ohne Geruch, von ſp. Gew. 0,933. Es ſchmilzt zwar bey $+100^{0}$ R., wird aber dabey ſchon zum Theil zerſetzt, indem es nach kurzem Schmelzen bey gelindem Feuer eine theerartige, nach längerem Schmelzen bey ſtärkerem Feuer aber eine ſchwarze, brüchige, kohlige Maſſe zurückläßt. Bey der trockenen Deſtillation liefert es dieſelben Producte wie die fetten Oehle, außerdem aber eine kleine Menge eines Ammoniakſalzes, welches wahrſcheinlich von einer das reine Kautſchuk verunreinigenden ſtickſtoffhältigen Subſtanz herrühret. Es läßt ſich leicht entzünden und brennt in Berührung mit der Atm. mit einer ſtarken aber ruſſigen Flamme, indem zugleich brennende Tropfen davon herabfallen. In Waſſer iſt es ganz unauflöslich, erweicht ſich jedoch, ſchwillt an, vorzüglich wenn es darin gekocht wird, und erlangt dadurch ſo viel Klebrigkeit, daß zwey Stücke, wenn ſie in dieſem Zuſtande längere Zeit aneinder gedrückt werden, zuſammenhalten, als ob ſie gelöthet wären. Auch in Alkohol iſt das Kautſchuk ganz unauflöslich. In Aether, vorzüglich in Vitrioläther, löſet es ſich aber auf und zwar um ſo beſſer, je reiner der Aether von Waſſer und Alkohol iſt; es wird aus dieſer farbenloſen Auflöſung, die beym Verdampfen an der Atm. unverändertes Kautſchuk zurück läßt, durch Waſſer und Alkohol gefällt. Auch in den meiſten ätheriſchen Oehlen (vorzüglich im Kamillenöhle, Terpenthinöhle) in den ihnen ähnlichen brenzlichen Oehlen, z. B. Guajak-, Bernſtein-, Wachsöhle löſet ſich das Kautſchuk auf, bleibt nach dem Verdampfen des Auflöſungsmittels anfangs ſchmierig zurück, erhält aber nach längerer Zeit an der Atm. ſeine Elaſticität und ſeine übrigen Eigenſchaften wieder. In fetten Oehlen löſet ſich das Kautſchuk nur mit Beyhülfe der Hitze und eines anhaltenden Reibens auf; die Auflöſung gibt mit Terpenthinöhle verdünnt einen ſehr dauerhaften, waſſerdichten, nie ſpröde werdenden Firniß; das Kautſchuk läßt ſich aber aus derſelben nie unverändert wieder ausſcheiden. Ein ſehr gutes Auflöſungsmittel für das Kautſchuk iſt das rectificirte Steinöhl: es ſchwillt

in kaltem Steinöhle bis auf das 30fache ſeines anfänglichen Volumens an, aber erſt beym Sieden des Steinöhls löſet ſich ein Theil vollkommen auf, während ein anderer Theil mit allen Eigenſchaften des gewöhnlichen Kautſchuks als unauflöslich zurückbleibt. Die Auflöſung in Steinöhle hinterläßt nach dem Verdampfen des Auflöſungsmittels eine Lage unveränderten Kautſchuks. Durch Salpeterſ. wird es anfangs gelb gefärbt, in 6 Thln. conc. Salpeterſ. zu einer gelben Flüſſigkeit aufgelöſet, aus welcher nach hinreichendem Abdampfen Kryſtalle von Kleeſ. anſchießen. Durch conc. Schwefelſ. wird es oberflächlich verkohlt; durch Salzſ. kaum angegriffen. In ätzenden alkaliſchen Laugen wird es Anfangs weich und ſchmierig und es löſet ſich, vorzüglich beym Sieden, ganz auf, läßt ſich aber aus dieſer Verbindung durch Säuren nicht mehr unverändert ausſcheiden.

Der kautſchukhältige Milchſaft wird von der Siphonia Cahuchu, von Cecropia peltata, Commiphora madagascariensis, Hippomane biglandulosa, von Ficus elastica und indica, Artocarpus integrifolia, Urceola elastica, und zwar durch Einſchnitte, die man in die Rinde dieſer Bäume macht, gewonnen. Dieſer Saft wird gewöhnlich lagenweiſe auf thönerne Formen geſtrichen, jede Lage vor dem neuen Ueberſtreichen im Rauche getrocknet: nachdem der Ueberzug die gehörige Dicke erlangt hat, wird der Kern durch eine unbeſtrichen gelaſſene Stelle mittelſt eines ſpitzigen Inſtruments zermalmet und herausgebracht: daher die Flaſchenform und die braune Farbe des gewöhnlichen Kautſchuks. Wird der friſche Milchſaft der genannten Pflanzen in wohl verſtopften Flaſchen aufbewahret, ſo ſcheidet ſich nur ein Theil des Kautſchuks, aber in beſonders reinem Zuſtande aus, der übrige Milchſaft coagulirt ſich erſt durch Oxydation in Berührung mit der Atm. oder mittelſt tropfb. Chlors. Wenn das Kautſchuk durch Kochen in Waſſer aufgeſchwollen iſt, ſo zeiget es ſich gegen ſeine Auflöſungsmittel weniger widerſpänſtig. Auf dem Klebrigwerden des Kautſchuks in kochendem Waſſer gründet ſich ſeine Anwendbarkeit zur Verfertigung von elaſtiſchen Röhrchen u. dgl. m. — Wenn ein in heißem Waſſer erweichter Streif Kautſchuk ausgezogen wird, ſo entwickelt ſich, wie Gough zuerſt beobachtet hat, viel Wärme, die beym Zuſammenziehen des Streifes wieder verſchwindet. Derſelbe durch ein Gewicht geſpannte Streif zieht ſich beym Erwärmen zuſammen und dehnt ſich beym Erkalten aus. Wird ein durch Spannen erwärmter Streif Kautſchuk auf einige Minuten in kaltes Waſſer getaucht, ſo zieht er ſich dann beym Entfernen der

ſpannenden Kraft nicht ganz zuſammen, und hat überhaupt bedeutend an Elaſticität verloren, erlangt dieſelbe aber durch gelindes Erwärmen, z. B. in der Hand, wieder. — Heißer Vitrioläther nimmt ein Drittheil ſeines Gewichtes Kautſchuk auf, Salpeteräther und Salzäther etwas weniger. Gegen Steinöhl verhält ſich das Kautſchuk, wie das Wachs gegen Alkohol, indem ein Theil des Kautſchuks im Steinöhle auflöslich, der andere aber unauflöslich iſt. Außer den genannten ätheriſchen Oehlen löſen auch noch Angelica-, Kümmel-, Myrrhen-, Rosmarin- und Muscatöhl das Kautſchuk ziemlich gut auf; Pomeranzen- und Meliſſenöhl ſollen davon nur ſehr wenig, Lavendel-, Zimmt- und Nelkenöhl aber gar nichts auflöſen. Unter den fetten Oehlen ſoll das Mandelöhl das beſte Auflöſungsmittel für das Kautſchuk ſeyn, ein weniger gutes das Eyeröhl und Nußöhl, das ſchlechteſte aber Lein- und Mohnöhl. Eine Verbindung von Kautſchuk mit ſchmelzendem Wallrathe wird als Kitt für das Porzellan empfohlen. Das gelbe oder rothe chineſiſche Kautſchuk iſt weniger elaſtiſch, viel leichter zerreißbar, in kochendem Waſſer kaum zu erweichen, in Alkohol nicht ganz unauflöslich. — Der milchige Saft mehrerer bey uns einheimiſchen Pflanzen, z. B. der Ficus-, Carica-, mehrerer Euphorbia-, Lactuca-, Papaver-, Asclepias-Arten u. dgl. m., läßt nach dem Austrocknen, Ausziehen mit Waſſer und Alkohol auch eine Art Kautſchuk zurück, welcher aber in der Kälte ganz ſpröde, nur bey der mittleren T. der Atm. weich und elaſtiſch (aber weniger als das indiſche Kautſchuk), bey höherer Hitze zu weich und klebrig, ferner leichter ſchmelzbar iſt. — Auch der Vogelleim, welcher aus den jungen Zweigen der Robinia viscosa, und vielleicht aus mehreren andern mit einem ähnlichen klebrigen Ueberzuge verſehenen Pflanzen ſchwitzet, gewöhnlich aber aus den Miſtelbeeren oder aus der inneren grünen Rinde der Stechpalme (Schradellaub Ilex aquifolium) bereitet wird, hat zwar nicht in der äußeren Form, aber in ſeinem chemiſchen Verhalten viele Aehnlichkeit mit dem Kautſchuk. Er unterſcheidet ſich von dem letzteren dadurch, daß er nie deſſen feſte, elaſtiſche und doch nicht klebende Form annimmt, daß er in Alkohol auflöslich iſt, und ſich auch leichter in heißen fetten Oehlen auflöſet. Sein beſtes Auflöſungsmittel iſt Vitrioläther, mit dem er eine grüne Flüſſigkeit bildet. Aus den Miſtelbeeren (von Viscum album und Loranthus europaeus) wird der Vogelleim bereitet, indem man ſie in Waſſer kocht, zerſtößt, und dann mit öfters erneuertem Waſſer gut auswäſcht. Die innere grüne Rinde der Stechpalme wird zu demſelben Zwecke zuerſt durch 7 bis 8ſtündiges Kochen mit Waſſer erweicht, dann entweder durch einige Wochen in der

Erde vergraben oder an einem kühlen Orte der Gährung überlaſſen, endlich mit Waſſer gut ausgewaſchen, wo der Vogelleim zurückbleibt. Die Indier ſollen aus dem geronnenen Milchſafte mehrerer Ficus-Arten, auf denen die Lackſchildlaus lebt, mit Oehle einen ſo ſtarken Vogelleim zu kochen verſtehen, daß ſie damit ſelbſt viele wilde Pfauen fangen. Leinöhl, welches ohne Zuſatz in einem offenen Gefäße bey gelindem Feuer bis zur gehörigen Conſiſtenz gekocht wird, gibt einen, zum Vogelfangen ſehr geeigneten Leim. Durch Verſetzen einer Tiſchlerleimlöſung in heißem Waſſer mit einer ſalzſ. Zinklöſung und Einkochen bis auf die gehörige Conſiſtenz, erhält man einen gut klebenden Vogelleim, der ſich von den Federn der Vögel wegwaſchen läßt. In England ſowohl als in Südamerika hat man ein dem Kautſchuk ſowohl am äußeren Anſehen als auch in ſeinem chemiſchen Verhalten ganz ähnliches Erdharz aus der Erde gegraben: foſſiles oder mineraliſches Kautſchuk.

IV. Aetheriſche Oehle.

811. Die ätheriſchen, flüchtigen, weſentlichen, oder deſtillirten Pflanzenöhle (olea aetherea, essentialia s. destillata, *les essences*) unterſcheiden ſich ſo auffallend von den fetten Oehlen, daß ſie mit dieſen gar nicht unter demſelben Gattungsnahmen ſollten begriffen werden. Die ätheriſchen Oehle ſind durchſichtig, entweder farbenlos oder gefärbt, im letzten Falle am häufigſten gelb oder braun. Die meiſten ſind leichter als Waſſer und ſchwimmen auf demſelben, doch gehen auch einige in Waſſer zu Boden; ſie ſind größten Theils bey der gewöhnlichen T. der Atm. tropfbar und im friſchen Zuſtande meiſtens dünnflüſſiger als die fetten Oehle; ſie haben einen reitzenden Geſchmack und einen ausgezeichneten Geruch. Ungeachtet die letzte Eigenſchaft beweiſet, daß ſie ſchon bey der gewöhnlichen T. der Atm. flüchtig ſind, ſo liegt doch der Siedepunct der meiſten beträchtlich höher als jener des Waſſers: nähmlich nahe an $+ 128^0$ R. Der Siedepunct verſchiedener Arten dieſer Oehle iſt eben ſo ungleich, wie ihr Gefrierpunct: ſie werden bey ihrem Siedepuncte noch nicht zerſetzt, laſſen ſich alſo unzerſetzt überdeſtilliren. Der Dampf der ätheriſchen Oehle wird beym Leiten durch glühende Röhren in ſtark glänzende und ſchwer verbrennliche Kohle, welche ſich an die Wände des

Rohres anſetzet, und in ein brennbares Gasgemenge zerſetzt, welches dem durch Zerſetzung der fetten Oehle erhaltenen ähnlich iſt. Sie laſſen ſich (wenn ſie kalt ſind ſchwierig) ohne Beyhülfe eines Dochtes durch einen genäherten brennenden Körper entzünden, und brennen in Berührung mit der Atm. mit einer großen, aber rauchigen Flamme, verbreiten daher beym Verbrennen viel Geruch und ſetzen auch viel Ruß ab: die Producte des Verbrennens ſind nebſt dem Ruſſe, Waſſer und Kohlenſäure. Auch bey der gewöhnlichen T. der Atm. abſorbiren die ätheriſchen Oehle Sauerſtoffgas, entwickeln dafür eine viel geringere Menge kohlenſ. Gas, werden alſo in ihrer Grundmiſchung verändert: dieſe Veränderung gibt ſich durch eine größere Zähflüſſigkeit, durch Verminderung des Geruches, durch Veränderung der Farbe zu erkennen; auch können ſie dann nicht mehr unzerſetzt und ohne Rückſtand überdeſtilliret werden, ſondern laſſen einen harzigen Rückſtand. Aehnliche Veränderungen erleiden ſie durch Behandlung mit andern ſauerſtoffreichen Körpern, z. B. mit Kupferoxyde, braunem Bleyoxyde, mit ſalpeterſ. Queckſilberperoxyde u. dgl. m. Die ätheriſchen Oehle ſind in Waſſer nur wenig auflöslich, indem ſie davon eine große Menge zur Auflöſung bedürfen; ſie theilen dem Waſſer, welches man dann aromatiſches oder deſtillirtes Waſſer heißt, ihren eigenthümlichen Geruch und Geſchmack mit; derjenige Theil des Oehles, welchen das vorhandenen Waſſer nicht mehr aufzulöſen vermag, trübt dasſelbe anfangs durch ſeine feine Vertheilung; nachdem es ſich aber ſeinem ſp. G. gemäß entweder am Boden des Gefäßes oder auf der Oberfläche des Waſſers ausgeſchieden hat, kläret ſich das aromatiſche Waſſer wieder vollſtändig. In Alkohol ſind ſie in jedem Verhältniſſe auflöslich, ſtellen damit die ſogenannten aromatiſchen Geiſter (spiritus aromaticos) dar: aus dieſer Verbindung werden ſie durch zugeſetztes Waſſer gefällt, indem die Flüſſigkeit anfangs milchig wird, bis das ausgeſchiedene Oehl am Boden oder auf der Oberfläche ſich in Tropfen ſammelt und die übrige Flüſſigkeit wieder klar hinterläßt. Die ätheriſchen Oehle verbinden ſich nicht mit Alkalien zu Seifen; ſie vereinigen ſich aber in jedem Verhältniſſe mit den fetten Oehlen, mit Wachs, und ſie gehören unter die beſten Auflöſungsmittel des Kautſchuks.

Das ſp. G. der ätheriſchen Oehle (mit Einſchluße des Steinöhls) ſteigt von 0,758 bis 1,094, ihr Gefrierpunct von — 22° R. bis + 13° R.; ihr Siedepunct von + 70° R. bis 130° R. Ungeachtet die meiſten ätheriſchen Oehle einen höher liegenden Siedepunct als das Waſſer haben, ſo laſſen ſie ſich doch zugleich mit dem Waſſer überdeſtilliren, indem ſie gleichſam durch die Waſſerdämpfe mit fortgeriſſen werden, oder indem ein mit Waſſerdämpfen erfüllter Raum für die Dämpfe der ätheriſchen Oehle ein leerer Raum iſt. Wird die Verflüchtigung der äther. Oehle durch die Capillarität fremder, poröſer Körper, in denen ſie ſich eingeſaugt befinden, erſchweret, ſo werden ſie bey der Deſtillation zum Theil zerſetzt. — Es gibt auch ſchön blaue und grüne ätheriſche Oehle. Einige derſelben, wie z. B. das Roſenöhl, Anisöhl, Peterſilienöhl u. n. e. a. ſind bey etwas niederen Temperaturen der Atm. ſchon geſtockt. Die ätheriſchen Oehle und aromatiſchen Wäſſer erleiden am Sonnenlichte ſehr verſchiedene Veränderungen: einige werden klar, andere milchig, einige bleichen, andere färben ſich und noch andere ändern ihre Farbe; ſo wird z. B. das blaue Kamillenöhl an der Sonne gelb. Die Abſorbtion des Sauerſtoffgas bey der gewöhnlichen T. der Atm. geſchieht durch die ätheriſchen Oehle anfangs am ſchnellſten, vermindert ſich allmählich und höret, nachdem das Oehl in eine harzige Maſſe verwandelt worden iſt, ganz auf. Nach Th. v. Sauſſure's Verſuchen (Ann. de chim. et phys. 13. 274.) abſorbirte friſch rectificirtes Lavendelöhl während 4 Wintermonathe bey einer T. unter + 10° R. ſein 52faches Volumen Sauerſtoffgas, und erzeugte bloß ſein doppeltes Volumen kohlenſ. Gas: es war dann bey weitem noch nicht mit Sauerſt. geſättigt; der ſtarre Theil des Anisöhles abſorbirte, nachdem es durch die Sommertemperatur der Atm. geſchmolzen war, in 2 Jahren ſein 156faches Volumen Sauerſtoffgas und erzeugt dafür ſein 26faches Volumen kohlenſ. Gas. Nie wird bey der Abſorbtion des Sauerſtoffgas durch ätheriſche Oehle Waſſer gebildet. Die ätheriſchen Oehle löſen ſich in Alkohol um ſo leichter auf, je mehr Sauerſtoff ſie entweder ſchon urſprünglich enthalten, oder während der Aufbewahrung durch Anziehen aus der Atm. ſich zugeeignet haben; die Stärke und die Temperatur des Alkohols haben auf ſeine auflöſende Kraft einen großen Einfluß: nur in abſolutem Alkohol ſind die ätheriſchen Oehle in jedem Verhältniſſe auflöslich. Nach Vogel (Gilb. Ann. 48. 389.) färben alle ätheriſchen Oehle ſowohl als die geſättigten aromatiſchen Wäſſer die Lakmustinctur roth, ohne eine freye Säure zu enthalten. — Die durch Einwirkung der Alkalien auf ätheriſche Oehle erhaltenen Verbindungen hat man von dem Chemiſten, der ſich am meiſten

damit beſchäftigt hat, Starkey'ſche Seifen (franz. *savonnules*) genannt. Die bekannteſte iſt die mit Terpenthinöhle bereitete: friſch calcinirtes reines Natron wird (nach Hermbſtädt) in einem warmen Mörſer mit etwas Terpenthin abgerieben, unter fortwährendem Reiben allmählich ſo lange Terpenthinöhl zugegoſſen, bis die Maſſe eine Art von Seifen-Conſiſtenz erhält, dann durch Auflöſen in Weingeiſt und Abziehen des letzteren gereinigt. Nach Achard wird die ſchwefelſ. Terpenthinöhlſeife durch ein Uebermaß von Aetznatron zerlegt, dann bis zum Sieden erhitzt. Hierbey iſt zu bemerken, daß nach der erſten Bereitungsart Harz gleich Anfangs mit ins Spiel kömmt, nach der zweyten Bereitungsart aber durch die Einwirkung der Schwefelſ. auf das Terpenthinöhl gebildet wird.

812. Mehrere ätheriſche Oehle, welche bey niederen Temperaturen ſtocken, laſſen ſich in eine ſtarre und in eine tropfbare Subſtanz zerlegen, indem man das geſtockte Oehl zwiſchen Fließpapiere preßt, bis das letztere davon nicht mehr gefleckt wird: das ſtarre Oehl bleibt zurück, das tropfbare wird vom Fließpapiere eingeſaugt; wenn man das letztere dann mit Waſſer übergießt und das Waſſer durch Deſtillation davon abzieht, ſo erhält man auf dieſem das flüſſige Oehl ſchwimmen. Man ſchließt daraus, daß alle ätheriſchen Oehle, gleich den fetten, eine ſchwerer und eine leichter ſchmelzbare Subſtanz als nähere Bildungstheile enthalten. Die erſte, welche häufig kryſtalliſirbar iſt, und deren quantitatives Verhältniß durch Anziehen von Sauerſtoff vermehrt wird, hat man angefangen, den Campher der ätheriſchen Oehle zu nennen. Da er in Alkohol ſchwieriger auflöslich als das flüſſige Oehl iſt; ſo kann man ſich auch des Alkohols zur Trennung des erſteren von dem letzteren bedienen. Kohlenſt., Waſſerſt., Sauerſt. mit Spuren von Stickſtoff ſind die entfernteren Beſtandtheile der ätheriſchen Oehle: aus der Vergleichung des quantitativen Verhältniſſes derſelben mit jenem der fetten Oehle, nach der, Seite 369 gelieferten Tabelle, wird man erſehen, daß dieſes zur Begründung der großen Verſchiedenheiten in den Eigenſchaften der ätheriſchen und fetten Oehle nicht hinreicht.

Die genannte Tabelle wird auch beweiſen, daß die frühere Meinung, welche den Unterſchied zwiſchen fetten und ätheriſchen Oehlen in einem größeren Verhältniſſe der letzteren an Waſſerſt. und in einem kleineren an Sauerſt. ſuchte, nicht gegründet war.

813. Chlorgas wird von äth. Oehlen unter Erwärmung abſorbirt; die letzteren werden dadurch in zähe, ſalzſäurehältige Maſſen verwandelt. Beym Behandeln derſelben mit Jod bildet ſich Jodwaſſerſtoffſäure. Schwefel wird von heißen, äth. Oehlen in großer Menge aufgelöſet, er kryſtalliſirt beym Erkalten der Auflöſung zum Theil heraus; beym längeren Erhitzen wird die Auflöſung zähe, braun, und entwickelt eine große Menge ſtinkendes Gas: Schwefelbalſam. Die Auflöſung des Phosphors in äth. Oehlen leuchtet im Dunklen, und läßt, wenn ſie heiß geſättigt war, beym Erkalten den größten Theil des Phosphors fallen. Viele Pflanzenſäuren, z. B. Eſſigſ., Bernſtſ., Kleeſ., Benzoeſ., Talg- und Oehlſ. u. dgl. m., gehen mit den äth. Oehlen chem. Verbindungen ein. Durch conc. Schwefelſ. werden die äth. Oehle unter Erhitzung und Entwicklung von ſchweflſ. Gas in eine braune, zähflüſſige Subſtanz verwandelt; dieſe läßt beym Auswaſchen mit Waſſer ein braunes, in Alkohol und Alkalien vollkommen, in Waſſer nur ſehr wenig lösliches Harz zurück: ſaure ätheriſchöhlige Seife. Durch heiße conc. Schwefelſ. werden die äth. Oehle verkohlt. Am heftigſten wirkt conc. Salpeterſ. auf die äth. Oehle ein: häufig ſteigt dabey die Erhitzung bis zur Entzündung, vorzüglich wenn die dazu verwendete rothe, rauchende Salpeterſ. mit dem dritten Theile conc. Schwefelſ. verſetzt wird; dabey bleibt eine ſchwammige Kohle zurück. Iſt die Säure etwas verdünnter, ſo erfolgt keine Entzündung, und ſtatt Kohle bleibt ein braunes Harz. Beym längeren Kochen mit ſehr verdünnter Salpeterſ. bildet ſich Kleeſ. und Benzoeſ. Mit tropf. Salzſ. bilden die äth. Oehle eine braune Auflöſung, durch ſalzſ. Gas aber, welches ſie in großer Menge abſorbiren, werden einige derſelben, wie z. B. das Citronenöhl und Terpenthinöhl, zum Theil in eine kryſtalliniſche, dem Campher ungemein ähnliche Maſſe verwandelt, welche von ſeinem Entdecker unter dem Nahmen des Kind'ſchen Camphers bekannt iſt; andere, wie z. B. das Anies- und Rosmarinöhl, abſorbiren zwar auch viel ſalzſ. Gas, verändern Farbe und Geruch, werden aber dadurch nicht kryſtalliſirbar, und erhalten auch ſonſt nichts Campherartiges.

Die äth. Oehle abſorbiren viel Salpetergas, ſchwefligſ. Gas, kieſelflußſ. Gas, werden durch das erſtere, aber nicht durch die letzte-

ren, wie durch Sauerſtoffgas verändert; auch oxydirtes Stickgas, kohlenſ. Gas, Kohlenoxydgas, Kohlenwaſſerſtoffgas, Ammoniakgas, Kyangas, Blauſäuredampf werden von ihnen abſorbirt. Die V. der äth. Oehle zu der Blauſ., mit der ſie eine im Waſſer unterſinkende, und weniger leicht als reine Blauſ. zerſetzbare Verbindung bilden, iſt ſo groß, daß ſie, nach Ittner, die Blauſ. dem Waſſer entziehen. Die äth. Oehle laſſen ſich nicht leicht mit Kohlenſulfurid (Schwefelalkohol) verbinden. Viele Chloride ſind in den äth. Oehlen auflöslich.

814. Die äth. Oehle kommen in allen aromatiſchen Pflanzen vor, und ſind eigentlich die Quelle des Geruches oder des Aroma, wodurch ſich die letzteren auszeichnen. In manchen Pflanzen, wie z. B. im Thymian, enthalten alle Theile dasſelbe äth. Oehl; in andern enthalten zwar auch alle Theile äth. Oehl, aber jeder ein anderes: ſo enthalten z. B. die Blätter des Pomeranzenbaumes ein anderes Oehl als die Blüthen, und dieſe ein anderes als die Schaalen der Früchte. In den meiſten Pflanzen ſind nur einige Theile mit äth. Oehle geſchwängert. ſo iſt z. B. beym Baldrian, Kalmus, Ingwer u. dgl. m. die Wurzel, beym Zimmt und bey der Cascarille die Rinde, bey vielen Bäumen ſind die jungen Aeſte, bey Kirſchlorber, Rosmarin, Meliſſen u. v. a. die Blätter oder das Kraut, bey den Roſen, Nelken u. v. a. die Blüthen, bey dem Safran die Narben, bey den Citronen und Pomeranzen die Fruchtſchaalen, bey den Gewürznelken die Fruchtknoten und Capſeln, beym Anies, Pfeffer, Wachholder u. v. a. die ganze Frucht oder der ganze Saame der vorzüglichſte Sitz des äth. Oehles. Uebrigens haben aber der Standort, die Cultur, das Alter, die Vegetationsperiode der Pflanze, das Klima und der Boden ihres Standortes einen großen Einfluß, nicht allein auf die Quantität, ſondern auch auf die Qualität des darin enthaltenen Oehles. Einige Pflanzen, z. B. die Citronen- und Pomeranzenſchaalen, beſitzen eigene Behältniſſe, gewöhnlich kleine Bläschen für die äth. Oehle; andere, z. B. der Jasmin, die Veilchen, die Reſeden, der Nachtſchatten u. dgl. m., die keine ſolchen Behältniſſe beſitzen, müſſen es in die Amt. aushauchen, ſo wie es ſich in ihnen durch den Vegetationsprozeß entwickelt. In einigen Pflanzen iſt das äth. Oehl in ganz freyem Zuſtande vorhanden, in andern iſt es mit

fettem Oehle, mit Schleim oder mit andern Bildungstheilen innig verbunden.

815. Zur Gewinnung der ätheriſchen Oehle aus den Pflanzen bedienet man ſich entweder eines mechaniſchen Mittels: des Auspreſſens, oder einer mehr chemiſchen Operation: der Deſtillation. Das Auspreſſen iſt nur bey jenen Pflanzen anwendbar, welche einen größeren Vorrath ſchon gebildeten und freyen äth. Oehles in eigenen Behältniſſen enthalten. So gewinnt man z. B. das Bergamottöhl, indem man die Oberhaut der Fruchtſchaalen vom Citrus Bergamium abſchabt, dann auspreßt. Gewöhnlich muß man ſeine Zuflucht zur Deſtillation nehmen. Zu dieſem Zwecke wird die aromatiſche Pflanze entweder friſch oder getrocknet in dem Keſſel einer Deſtillirblaſe mit Waſſer übergoſſen, ſo daß der Keſſel bis auf drey Viertheile damit gefüllt iſt, dann wird nach aufgeſetztem und gut verklebtem Helme, und bey ſorgfältigem Kühlhalten desſelben, das Waſſer ſo lange abgezogen, als es noch mit dem Geruche der Pflanze übergeht. Das erſte Mahl erhält man auf ſolche Art gewöhnlich nur ein mehr oder weniger ſtarkes aromatiſches Waſſer, indem die kleine Menge des äth. Oehles in dem Waſſer, womit dasſelbe zugleich überdeſtilliret, ganz aufgelöſet wird. Dieſes aromatiſche Waſſer wird in dem gereinigten Keſſel über eine neue Portion derſelben Pflanze gegoſſen, und neuerdings wie das erſte Mahl abgezogen oder cohobirt. Dadurch wird der Gehalt des Waſſers an äth. Oehle vermehrt, und öfters ſteigt dieſer ſchon ſo hoch, daß das Waſſer ihn nicht mehr ganz aufzulöſen im Stande iſt, ſondern das Oehl ſich als eine beſondere Schichte unter oder über dem Waſſer ausſcheidet. Bey öfterer Wiederhohlung der Cohobation vermehret ſich das Verhältniß des freyen äth. Oehles, welches nun entweder mittelſt des Abſchöpfens oder mittelſt eines Scheidetrichters, oder mittelſt Abſaugens durch einen baumwollenen Docht von dem aromatiſchen Waſſer getrennt, und bey Anwendung der letzten Scheidungsmethode zugleich gereiniget wird. — Um das äth. Oehl aus ſolchen Pflanzen zu gewinnen, welche, wie z. B. Jasminblüthen, Veilchen, Reſeda davon entweder gar keinen, oder nur einen ſehr geringen Vorrath beſitzen, welche alſo entweder mit gar keinen, oder nur mit äußerſt kleinen und wenigen Aufbewah-

rungsorganen dafür verſehen ſind, ſondern dasſelbe, ſo wie ſie es durch ihren Vegetationsprozeß erzeugen, gleich in die Atm. ausdünſten, muß man der lebenden, riechenden Pflanze einen Zwiſchenkörper darbiethen, welcher das ausdünſtende äth. Oehl aufnimmt, und aus welchem man es, wenn er damit bis auf einen gewiſſen Grad geſättigt iſt, durch Deſtillation gewinnt. Zu ſolchen Zwiſchenkörpern oder künſtlichen Anſammlungsbehältniſſen eignen ſich, wegen ihrer großen V. zu den äth. Oehlen, vorzüglich die fetten Oehle. Die möglichſt friſchen, aromatiſchen Pflanzentheile, z. B. die Jasminblüthen u. dgl. m., werden in einem Gefäße ſchichtenweiſe mit gut aufgelockerter, mit ganz geruchloſem fettem Oehle getränkter Baumwolle verſetzt, welche das äth. Oehl aufnimmt, ſo lange es ausdünſtet. Wenn die riechende Pflanze kein äth. Oehl mehr erzeugt, wird ſie entfernt, und durch eine friſche Menge erſetzt. Dieſes wiederhohlt man ſo oft, bis das fette Oehl in der Baumwolle gehörig mit dem äth. Oehle geſchwängert iſt. Dann wird entweder die ganze Baumwolle, oder das aus derſelben gepreßte Oehl mit Waſſer übergoſſen deſtillirt, oder das ausgepreßte Oehl wird zu gewiſſen Zuſammenſetzungen der Parfumerie gleich als ſolches verwendet.

Bey der Deſtillation einer Pflanze, in der Abſicht ihr äth. Oehl zu gewinnen, muß man nebſt den bey jeder Deſtillation geltenden Regeln, noch folgende Vorſichten beobachten: 1) Muß die Pflanze mit der gehörigen Menge Waſſer verſetzt werden: bey zu wenig Waſſer kann ſie anbrennen, und das übergehende aromatiſche Waſſer durch Verunreinigung mit brandigem Oehle färben oder ſtinkend machen; bey zu viel Waſſer erhält man eine mit äth. Oehle nicht gehörig geſättigte Flüſſigkeit, und man muß zu oft cohobiren, ehe das aromatiſche Waſſer die gehörige Stärke erlangt, oder ehe ſich aus demſelben äth. Oehl abſcheidet. 2) Pflanzen von einer dichteren Textur, wie z. B. einige aromatiſche Rinden, Hölzer und Wurzeln, oder ſolche, welche ſehr viel äth. Oehl enthalten, läßt man vor der Deſtillation durch einige Stunden im Deſtillirkeſſel in dem Waſſer weichen, damit ſie von dem letzteren ganz durchdrungen werden. 3) Weil beynahe alle äth. Oehle weniger flüchtig als das Waſſer ſind, und der Siedepunct einiger jenen des Waſſers bedeutend überſteigt, ſo muß die Gewinnung der letzteren durch Zuſatz von Salz bey der Deſtillation, welches den Siedepunct des Waſſers höher rückt, begünſtiget werden. 4) Man muß die Deſtillation unterbrechen, ſobald das Waſſer anfängt

geruchlos überzugehen. 5) Bey ſehr flüſſigen und flüchtigen Oehlen muß man das Waſſer in den Kühlgefäßen durch fleißiges Erneuern möglichſt kalt erhalten; bey conſiſtenteren Oehlen muß man dieſe Sorgfalt, wenigſtens zu Ende, mäßigen, weil ſonſt zu viel an dem Helme hängen bleibt. 6) Zur Verminderung einer Verunreinigung mit Kupferoxyde ſoll der Helm und die Abflußröhre des Deſtillir-Apparates von reinem Zinn ſeyn. 7) Der Deſtillir-Apparat muß mit der Pflanze nicht zu voll geſtopft werden, weil ſonſt leicht ein Ueberſchäumen eintreten kann. Mit vielem Vortheile bedient man ſich bey der Deſtillation der äth. Oehle der ſo genannten Florentiner Oehlvorlage, Fig. 7. Dieſe iſt eine koniſche Flaſche A, welche ſeitwärts an ihrem breiten Boden einen aufwärts gekrümmten Hals m n hat. In dieſen Hals kittet man eine zweyſchenklich gekrümmte Röhre o p q, welche mit keinem ihrer Theile ſo hoch als die Flaſche ſteigen darf, und welche mit ihrem zweyten Ende in eine untergeſetzte größere Flaſche B reichet. Die angekittete Röhre vertritt die Stelle eines Hebers: die Heberwirkung fängt an, ſobald die Flüſſigkeit in der Flaſche A, und folglich auch in der damit communicirenden Röhre die Höhe s p erreicht, indem dann die Flüſſigkeit ſo lange in die größere Flaſche überläuft, bis ſie auf die Libelle x y geſunken iſt. Das auf dem aromatiſchen Waſſer ſchwimmende äth. Oehl bleibt immer in der Flaſche A, und wird nach Beendigung der Deſtillation, und nach Zuſtopfung der Röhrenmündung q durch zugegoſſenes aromatiſches Waſſer bis an das äußerſte Ende des engen Flaſchenhalſes h gehoben, wo es eine bedeutendere Schichte bildet, und (wie es Fig. 8 zeigt) mittelſt eines Dochtes leichter in das angebundene Fläſchchen F übergeſaugt oder filtrirt werden kann. Wegen der leichten Gebrechlichkeit weniger vortheilhaft hat man ſonſt die Röhre o p q an die Flaſche geſchmolzen, welche dann ſo ausſieht, wie ſie Fig. 9 zeigt. — Das Gewürznelkenöhl wurde vormahls auch durch eine abſteigende Deſtillation gewonnen. Das kühlgehaltene koniſche Glas A, Fig. 10, wurde mit Leinwand verbunden, auf dieſer wurden die gepulverten Gewürznelken ausgebreitet, dann mit einem Meſſingbleche bedeckt, und dieſes von oben erhitzt: die Oehldämpfe verdichteten ſich in dem Glaſe A. Auf Barbados ſoll das Bergamot- und Pomeranzenöhl durch Bewegen dieſer Früchte in einem trichterförmigen Reibeiſen gewonnen werden, indem das aus den zerriſſenen Oehlbläschen ausfließende Oehl ſich in dem unter dem Trichter geſtellten Gefäße ſammelt. Der Geruch der deſtillirten Oehle, vorzüglich gleich nach der Deſtillation, iſt nie ſo angenehm, als wenn ſie durch Auspreſſen erhalten worden ſind: der unangenehme Deſtillationsgeruch verliert ſich aber mit

der Zeit. Die gepreßten äth. Oehle ſind Anfangs trübe, klären ſich aber durch längeres ruhiges Stehen; doch bleiben ſie immer etwas mehr ſchleimig, zähflüſſig und leichter ſtockend, als wenn ſie durch Deſtillation erhalten oder rectificirt worden ſind. — Diejenigen äth. Oehle, welche ſchwerer als Waſſer ſind, muß man von dem aromatiſchen Waſſer entweder durch den Scheidetrichter trennen, oder man muß durch Auflöſen von Salz das Waſſer ſo ſchwer machen, daß das Oehl auf ſeine Oberfläche ſteigt, und es dann durch einen Docht abſaugen laſſen. — In Oſtindien ſoll das Roſenöhl auf folgende Art bereitet werden. Die friſch gepflückten Roſenblätter werden ſchichtenweiſe mit den geſchälten, ſehr öhlreichen Gengelikörnern (den Saamen einer Digitalisart) in ein irdenes Gefäß gelegt, dieſes wird gut verſtopft, und durch mehrere Tage an einen kühlen Ort geſtellt. Die Gengelikörner ſchwellen von dem aufgenommenen äth. Roſenöhle etwas auf, werden dann ſo oft mit friſchen Roſenblättern geſchichtet derſelben Operation unterworfen, bis ſie durch die Größe ihres Umfanges einen bedeutenden Gehalt an äth. Roſenöhle verrathen: nun werden ſie ausgepreßt; das erhaltene gelbe, dicke und trübe Oehl wird durch einige Monathe der Ruhe überlaſſen, während welcher es ſich in mehrere Schichten trennt, wovon die oberen, die mittelſt eines baumwollenen Dochtes abgeſondert werden, das reinſte Roſenöhl geben. — Einige Pflanzen, wie z. B. der Safran, die Baldrianwurzel, verlieren durch Abziehen des Waſſers ihre äth. Oehle nicht gänzlich, und ſind daher im Stande ein aromatiſches Extract zu liefern. — Manche Pflanzen ſollen mehr äth. Oehl im getrockneten Zuſtande, als im friſchen geben; immer iſt das Oehl aus getrockneten Pflanzen dünnflüſſiger, und häufig auch mehr gefärbt. — Man vermuthet zwar nur in riechenden Pflanzen äth. Oehl; da aber viele für uns geruchloſe Pflanzen von Thieren durch den Geruch unterſchieden werden, da viele dieſer Pflanzen ein deſtillirtes Waſſer geben, welches mit organiſcher Materie geſchwängert iſt: ſo bleibt es dahin geſtellt, ob es nicht organiſche Verbindungen von Kohlenſt., Waſſerſt. und Sauerſt. gibt, die jenen der äth. Oehle ähnlich ſind, und die doch keinen Geruch beſitzen.

816. Die aromatiſchen, oder **medieiniſch=deſtillirten Wäſſer** (Aquae destillatae medicinales) werden durch Beyfügung des Nahmens der Pflanze, durch deren Deſtillation ſie erhalten worden ſind, und deren Geruch ſie daher beſitzen, z. B. Salbeywaſſer, Roſenwaſſer, Kirſchlorbeerwaſſer (aqua Salviae, Rosarum, Laurocerasi) unterſchieden.

Sie haben den Geruch des Oehles im minderen Grade. Manche ſind friſch bereitet immer trübe, und klären ſich erſt mit der Zeit, indem das fein vertheilt darin ſchwebende Oehl ſich ausſcheidet. Andere, welche friſch klar ſind, werden beym Altern milchig, indem das darin enthaltene Oehl durch Anziehen von Sauerſt. aus der Amt. harzig wird, und in dieſem Zuſtande nicht mehr aufgelöſet bleiben kann. Aus der letzten Urſache werden auch die deſtillirten Wäſſer beym Altern gefärbt; ſie laſſen ſich aber durch Cohobation leicht entfärben. Durch hindurch geleitetes Chlorgas wird aus den aromatiſchen Wäſſern das äth. Oehl ſogleich als eine harzige Maſſe gefällt. Die aromatiſchen Wäſſer zum Arzeneygebrauche müſſen einen gewiſſen Grad der Sättigung beſitzen: zu ſchwache Wäſſer müſſen durch Cohobation verſtärkt, zu ſtarke mit reinem Waſſer verdünnet werden.

Im gemeinen Leben werden aromatiſche Geiſter öfters mit dem Nahmen von Wäſſern belegt, z. B. Köllnerwaſſer. — Die aromatiſchen Wäſſer müſſen in kühlen Kellern, in gläſernen oder ſteingutenen, nur leicht verkorkten oder mit Papier verbundenen Gefäßen aufbewahret werden; die zum täglichen Gebrauche beſtimmten aber müſſen in Flaſchen mit gut eingeriebenen Glasſtöpſeln enthalten ſeyn. Beym längeren Aufbewahren in ſehr gut verſtopften Flaſchen werden die aromatiſchen Wäſſer leicht ſchleimig, und ſogar ſtinkend. Ungeachtet aller Vorſichten beym Aufbewahren werden ſie doch mit der Zeit immer ſchwächer und kraftloſer, müſſen daher wenigſtens jährlich durch Cohobation aufgefriſcht werden.

817. Auch die äth. Oehle bekommen ihre Beynahmen von der Pflanze, aus der ſie erhalten worden ſind. Das Baldrianöhl, aus der Wurzel von Valeriana officinalis, iſt dünnflüſſig, anfangs blaßgrün, wird aber gelb und zähflüſſig, hat ein ſp. G. = 0,934. Das Nelkenwurzelöhl, aus der Wurzel von Geum urbanum, iſt butterartig. Auch das Bertramwurzelöhl, von Anthemis Pyrethrum, iſt dicklich. Das Angelicawurzelöhl, von der Angelica Archangelica, iſt gelb. Das Ingweröhl, von der Wurzel des Amomum Zingiber, iſt lichtgelb, leichter als Waſſer, von mildem, feinem Geſchmacke. Das Zittwerwurzelöhl, von Amomum Zedoaria, dagegen iſt dickflüſſig, ſchwerer als Waſſer, von ſchar-

ſem Geſchmacke. Das Galgantöhl, aus der Wurzel der Kaempferia Galanga und der Maranta Galanga, iſt gelb. Das Alantöhl, aus der Wurzel von Inula Helenium, iſt ungefärbt: es ſcheidet ſich aus dem damit geſchwängerten Waſſer größten Theils als eine weiße, ſublimirbare, campherartige Maſſe in Nadeln aus. Das Kalmusöhl, aus der Wurzel des Acorus Calamus, deſſen gelbe Farbe mit der Zeit dunkler wird, ſchmeckt bitter, gewürzhaft, wird an der Amt. ſchmierig. Das Kren- oder Meerrettigöhl, durch Deſtillation der Wurzel der Cochlearia Armoracia ohne Zuſatz von Waſſer erhalten, iſt ſchwerer als Waſſer, von äußerſt ſtarkem Geruche und ſcharfem Geſchmacke. Das Oehl aus der Wurzel des Löffelkrautes, Cochlearia off., iſt dem letzten ähnlich. Das Knoblauchöhl, von Allium sativum, iſt ſehr flüchtig, ſehr ſtark riechend, ſcharf ſchmeckend, die Haut mit großen Schmerzen röthend, ſoll beym Verbrennen nach ſchwefliger S. riechen. Auch das Zwiebelöhl ſoll bey der Deſtillation in kupfernen Gefäßen Kupferſulfurid erzeugen. Das Roſenholzöhl, Ol. ligni Rhodii, iſt anfangs gelb, wird ſpäter röthlich, riecht nach Roſen. Das gelbe Sandelholzöhl, von Santalum album, iſt ſchwerer als Waſſer. Das Cascarillöhl, aus der Rinde des Croton Cascarilla, welches bald gelb, bald grün, bald blau iſt, ſoll mit Alkohol nicht überdeſtilliren. Das Zimmtöhl (Lechenault de la Tour, in Schweigg. J. 40. 235.), aus der Rinde des Laurus Cassia und Cinnamomum, iſt anfangs farblos, wird aber ſchnell gelblich, ſtockt erſt bey großer Kälte, ſchmilzt aber, wenn es einmahl erſtarrt iſt, erſt bey — 4° R. wieder, läßt oft Benzoeſäurekryſtalle fallen, iſt ſchwerer als Waſſer, indem ſein ſp. G. = 1,035 iſt. Das Oehl aus der Rinde des weißen Zimmts, oder der Canella alba, iſt wie das vorhergehende ſchwerer als Waſſer, aber dunkelgelb und zähflüſſig, und hat einen hohen Siedepunct. Das Saſſafrasöhl, aus der Rinde und aus dem Holze der Wurzel von Laurus Sassafras, iſt noch ſchwerer als das Zimmtöhl = 1,094, geht aus dem Farbenloſen mit dem Altern ins Gelbe und Rothe über, ſetzet dabey ein bedeutendes Verhältniß von campherartigen, nach Saſſafras riechenden Kryſtallen (Saſſafrascampher) ab, deſſen Auflöſung in Alkohol durch zugeſetztes Waſſer nicht getrübt werden ſoll. —

Das Rautenöhl, von Ruta graveolens; das Reinfarrenöhl, von Tanacetum vulg.; das Wermuthöhl, von Artemisia Absinthium; das friſch farbenloſe, aber gelb werdende Meliſſenöhl, von Melissa off.; das gelbliche, ſehr dünnflüſſige Lavendelöhl, von Lavandula spica (eine Abart deſſelben das Spicköhl, von Lavand. spica latifolia); das gelbe, braun werdende Krauſemünzen- und Pfeffermünzenöhl, von Mentha crispa und piperita; das Frauenmünzöhl, von Artimisia balsamita; das Thymian- oder Quendelöhl, von Thymus Serpillum; das Campher abſetzende Majoranöhl und Doſtöhl, von Origanum Majorana und vulgare; das Iſſopöhl, von Hyssopus off.; das Salbeyöhl, von Salvia off., das Rosmarinöhl (Oleum Anthos), von Rosmarinus off.; das Waſſerfenchelöhl, von Phellandrium aquaticum; das Bertramkrautöhl, von Artemisia Dracunculus; das Säbenbaumöhl, von Juniperus Sabina; das Cajeputöhl, aus den Blättern von Melaleuca Leucadendron, die ſämmtlich leichter als Waſſer ſind, werden durch Deſtillation des Krautes, oder blühenden Krautes der genannten Pflanzen erhalten, und haben meiſtens eine ins Grünliche gehende Farbe, wenn ſie aus der friſchen Pflanze erhalten worden ſind, dagegen eine mehr gelbe oder braune, wenn die getrocknete Pflanze deſtillirt worden iſt. Das Schafgarbenöhl, aus dem blühenden Kraute der Achillea millefollium; das Chamillenöhl, aus den Blüthen von Matricaria Chamomilla, und von Anthemis nobilis, zeichnen ſich durch ihre blaue Farbe aus.

Das Roſenöhl, aus den Blumenblättern der meiſten Roſen-Varietäten iſt ungefärbt, von mildem, ſüßlichem Geſchmacke, ſtockt in der Kälte, zergeht erſt bey + 22 bis + 23° R. wieder ganz, hat bey + 26° R. ein ſp. G. = 0,832, braucht bey + 11° R. 133, bey + 18° R. dagegen nur 33 Thle. Alkohol von 0,806 ſp. G. zur Auflöſung. Wenn man das in der Kälte geſtockte Roſenöhl zwiſchen Fließpapier preßt, oder mit kaltem Alkohol wäſcht, ſo trennt man das flüſſige Oehl von dem Roſenkampher. Sauſſure erhielt auf ſolche Art 0,33 des letzteren, welcher leichter als das gewöhnliche Roſenöhl iſt, erſt bey + 27° R. ſchmilzt, und beym Erkalten in glänzenden,

weißen, durchſcheinenden Blättchen von der Conſiſtenz des Bienenwachſes kryſtalliſirt, welcher 500 Thle. Alkohol von 0,806 ſp. G. und + 11° R. Temperatur zur Auflöſung bedarf, welcher in Sauerſtoffgas mit einer Art von Explosion verbrennt. Das Pomeranzenblüthenöhl, gewöhnlich Neroliöhl genannt, iſt dünnflüſſig, pomeranzengelb, von dem lieblichſten Geruche. Das Hollunderblüthenöhl hat die Conſiſtenz der Butter. Das Oehl von der Blüthe der Arnica montana iſt in der Farbe und im Geruche dem Chamillenöhle ähnlich. Das Safranöhl, aus den Staubwegen der Crocus sativus, iſt goldgelb, ſchwerer als Waſſer, ſchmeckt bitter, wirkt betäubend, wird bey der Deſtillation von einer weißen, blättrigen Subſtanz begleitet erhalten, in die es ſich auch beym Altern verwandelt. Das Gewürznelkenöhl, aus den Knospen der Eugenia caryophyllata, iſt mehr oder weniger braun, ſcharf, ſchwerer als Waſſer (= 1,034), läßt ſich nicht mit Alkohol, wohl aber mit Waſſer überdeſtilliren, entzündet ſich leicht mit rother, rauchender Salpeterſ. Das Hopfenöhl, aus den weiblichen Blüthenkätzchen des Humulus Lupulus iſt von dunkelbrauner Farbe.

Das Pomeranzenöhl, aus den Schalen der Früchte des Citrus Aurantium, iſt friſch gelblich und dünnflüſſig, von 0,888 ſp. G., wird mit dem Alter unter Abſcheidung von Campher dickflüſſig und braun. Das Bergamotöhl, von der Fruchtſchale des Citrus Bergamium, iſt dem vorigen an Farbe und ſp. G. ziemlich ähnlich, und nur durch den Geruch etwas verſchieden. Das Citronenöhl (Oleum de Cedro) iſt dickflüſſig, gelb, von ſp. G. = 0,852, wenn es durch Preſſen der abgeſchabten Oberhaut der Fruchtſchalen von Citrus medica erhalten worden iſt; aber waſſerhell, dünnflüſſig, von 0,847 ſp. G., wenn es durch Deſtillation rectificirt worden iſt; es braucht bey + 13° R. 7 Theile Alkohol von 0,837 zur Auflöſung. Das Wachholderöhl, durch Deſtillation der Beeren von Juniperus comm. mit Waſſer, iſt ungefärbt, von 0,911 ſp. G., färbt ſich mit dem Altern, wird dickflüſſig, und löſet ſich in Alkohol nicht leicht auf. Das Lorbeeröhl, aus den Beeren der Laurus nobilis, iſt bräunlich. Das Muskatnußöhl, aus der Frucht des Myristica moschata, von 0,948 ſp. G.,

zerfällt beym Abkühlen des Waſſers, womit es heiß behandelt worden iſt, in ein waſſerhelles auf dem Waſſer ſchwimmendes Oehl und in eine butterartige, darin zu Boden ſinkende Maſſe. Das Muskatblüthenöhl (Oleum macis) von der ſogenannten Muskatblüthe oder der Saamenhaut der vorigen Pflanze. Der Saamen vom gemeinen und von römiſchen Kümmel, Carum Carvi und Cuminum Cyminum, geben ein blaßgelbes, ſcharf ſchmeckendes Oehl von 0,940 und 0,975 ſp. G. Das Dillöhl, aus den Saamen von Anethum graveolens, iſt den vorigen ähnlich. Das Oehl aus den Peterſilienſaamen, Apium Petroselinum, verhält ſich im Waſſer wie das Muskatnußöhl, läßt Campher fallen. Das Oehl aus den Saamen ſowohl des weißen als ſchwarzen Senfes, Sinapis alba et nigra, iſt ſchwerer als Waſſer, von heftigem, unangenehmem Geruche und ſo ſcharf, daß es auf der Haut beynahe augenblicklich Entzündung erregt. Das Oehl des ſchwarzen Senfes ſoll gleich dem Knoblauchöhle Schwefel enthalten. Das friſch farbenloſe, mit dem Altern ſich gelb färbende Pfefferöhl, aus den Saamen des Piper nigrum, hat zwar einen ſtarken Geruch, aber einen ſehr milden Geſchmack. Das Cubebenöhl hat friſch eine hellgrüne Farbe und die Conſiſtenz des Mandelöhles, ſchmeckt und riecht gewürzhaft, läßt ſich mit Alkohol nicht überdeſtilliren, wird beym Aufbewahren zähflüſſig, ſetzet aber keinen Campher ab. Das blaßgelbe Cardamomenöhl, von Amomum Cardamomum, iſt gleich den zwey letzten leichter als Waſſer. Das blaßgelbe Wurmſaamenöhl, von Semen Santonici, hat einen durchdringenden Geruch und einen ſcharfen, bittern Geſchmack. Das Corianderöhl, aus den Saamen des Coriandrum sativum, iſt waſſerhell. Das Sternaniesöhl, aus den Saamencapſeln von Illicium anisatum, iſt ſelbſt nahe beym Eispuncte noch dünnflüſſig, anfangs waſſerhell, ſpäter gelblich. Das Aniesöhl, aus den Saamen von Pimpinella Anisum, iſt farbenlos, von 0,985 ſp. G., löſet ſich in jedem Verhältniſſe kalten Alkohols von 0,806 ſp. G. auf, geſteht in der Kälte zu einer kryſtalliniſchen, erſt bey + 14° R. aufthauenden Maſſe, durch deren Auspreſſen bey 0 R. zwiſchen Fließpapier, bis das letztere gar nicht mehr benetzt wird, der weiße, harte, körnige, leicht zu pulvernde, bey + 8° R. 4 Thle. Alkohol zur Auflöſung bedürfende, dem Zucker ähnliche

Aniescampher zurückbleibt, welcher ſchwerer als Waſſer iſt, erſt bey + 16° R. ſchmilzt, welcher nicht im ſtarren wohl aber im geſchmolzenen Zuſtande (§. 811*) Sauerſtoffgas abſorbirt, dann in der Kälte nicht mehr erſtarret, welcher viel ſalzſ. Gas abſorbirt, und dadurch anfangs zu einer waſſerhellen, ſich aber bald roth färbenden Flüſſigkeit wird; die letztere wird durch zugeſetztes Waſſer wieder entfärbt und in eine breyartige Maſſe verwandelt. — Das Fenchelöhl, von den Saamen des Anethum foeniculum, von 0,997 ſp. G., ſtockt etwas unter + 8° R., verhält ſich im Waſſer wie das Muskatnuß- und Peterſilienöhl: das auf dem Waſſer ſchwimmende tropfbare Oehl geht bey der Deſtillation leichter über und iſt in Waſſer etwas mehr löslich, als der in breiten, weißen Blättern kryſtalliſirende Theil desſelben.

Hier muß auch das Fuſelöhl eingereihet werden, welchem der widrige Geruch nicht nur des gewöhnlichen Frucht- und Erdäpfelbranntweins, ſondern auch des Weintreberbranntweins (vorzüglich wenn die Deſtillation zu lange fortgeſetzt wird) zuzuſchreiben iſt. Bey der Verdünnung mit Waſſer ſcheidet ſich dieſes Oehl aus dem Weingeiſte, trübt ihn, und ſammelt ſich endlich als eine beſondere Schichte auf ſeiner Oberfläche. Das Fuſelöhl hat nebſt der talgartigen Conſiſtenz noch mehrere Eigenſchaften mit den fetten Oehlen gemein, indem es einen ſehr hohen Siedepunct beſitzet, ſich unzerſetzt nicht ganz überdeſtilliren läßt, mit Alkalien ſeifenartige Verbindungen eingeht, ſich in Waſſer beynahe gar nicht auflöſet; doch löſet es ſich in 6 Thln. abſoluten Alcohols und in 2 Thlen. Schwefeläther vollſtändig auf. (Scheele in Crell's Annal. 1. 61. — Gehlen und Körte in Schweigg. J. 1. 273. u. 277.) — Aubergiet (Annal. de chim. et phys. 14. 210) fand in den Häuten der Weinbeeren den Sitz des Fuſelöhles, durch welches der Weintreberbranntwein verunreinigt iſt; jedoch bleibt es noch immer zweifelhaft, ob das Fuſelöhl in den Beeren oder Saamen ſchon gebildet vorhanden, oder ein Product der Gährung oder der Deſtillation iſt. Auch das ſüße Weinöhl (Oleum vini dulce), ein Nebenproduct bey der Aetherbereitung aus Alkohol mittelſt Schwefelſ., gehöret hierher.

Einige äther. Oehle zeichnen ſich durch ihren Blauſäuregehalt, durch die von dieſem ſowohl als von ihrer eigenen narcotiſchen Natur abhängenden giftigen Wirkungen aus: ſie ſind ſämmtlich ſchwerer als Waſſer. Dahin gehören: das Bitter-

mandelöhl, durch Deſtillation von Waſſer über bittern Mandeln erhalten, hat den Geruch der bittern Mandeln in hohem Grade, einen brennend bittern Geſchmack, läßt ſich, von Waſſer ganz befreyet, in ganz vollen, gut verſchloſſenen Flaſchen durch lange Zeit unverändert aufbewahren, verlieret in Berührung mit wenig Waſſer ſeine Durchſichtigkeit und wird zähflüſſig, löſet ſich in viel Waſſer nach einiger Zeit mit Zurücklaſſung einiger braunen Flocken auf; verändert ſich in Berührung mit atm. L., deren Sauerſtoff es abſorbirt (nach Vogel ſchon in einigen Minuten) in eine aus Nadeln beſtehende Maſſe, indem ſich zugleich an den Wänden des leergebliebenen Theils der Flaſche ein dendritiſcher Anflug zeigt; es wird durch Chlorgas ſchnell in eine weiße Kryſtallmaſſe verwandelt. Die durch höhere Oxydation aus dem Bittermandelöhle entſtandene ſtarre Maſſe, der Bittermandelcampher, ſcheint ſich bey der gewöhnlichen T. der Atm. nicht zu verflüchtigen, braucht eine ziemliche Temperaturserhöhung, um zu einer gelben Flüſſigkeit zu ſchmelzen, welche nicht mehr nach bittern Mandeln riecht, beym Erkalten wieder zu einer faſerigen Subſtanz erſtarret; er iſt etwas in Waſſer, viel mehr in Alkohol, Aether, in tropfb. Ammoniak und in alkaliſchen Laugen, in ſchwefelwaſſerſtſ. Ammoniak auflöslich; er benimmt dem letzten den Geruch nach Schwefelwaſſerſtoffſ., und erhält in dieſer Auflöſung ſelbſt wieder den Geruch nach bittern Mandeln. Das Bittermandelöhl ſowohl als das Bittermandelwaſſer liefern mit einem Eiſenſalze zweckmäßig behandelt, Berlinerblau, und mit ſalpeterſ. Silber Silberkyanid; v. Ittner erhielt aus 20 Gthln. friſchen Oehles 8 Gthle. und aus eben ſo viel alten Oehles 3,33 Gthle. Berlinerblau; Gieſe aus 3200 Gthln. Bittermandelwaſſer nur 1 Gthl. Blauſäure. Das Bittermandelöhl und Waſſer verliert durch Abziehen über Kali oder rothem Queckſilberoxyde mit Zurücklaſſung von blauſ. Kali oder Queckſilberkyanid ſeinen Blauſäuregehalt gänzlich; deſſen ungeachtet wirkt das waſſerhelle im Waſſer zu Boden ſinkende, brennend ſchmeckende Oehl noch ſehr giftig. — Dem Bittermandelöhle ganz ähnlich verhalten ſich die durch Abziehen und Cohobiren von Waſſer über Pfirſich- und Kirſchlorberblätter, und über der Vogelkirſchenrinde (von Prunus Padus) erhaltenen Oehle: ſie ſind ſämmtlich ſchwe-

rer als Waſſer, haben den charakteriſtiſchen Geruch nach Blauſ., geben mit Eiſenſalzen Berlinerblau, mit ſalpeterſ. Silber Silberkyanid, mit rothem Queckſilberoxyde Queckſilberkyanid.

Um ſich von dem Blauſäuregehalte der genannten ätheriſchen Oehle und der ihnen entſprechenden aromatiſchen Wäſſer zu überzeugen, werden ſie mit wäſſerigem Kali, Natron oder Ammoniak geſchüttelt, das entſtandene blauſ. Salz durch ein Eiſenſalz zerſetzt, der dadurch gebildete Niederſchlag mit verdünnter Salzſ. gewaſchen, welche ſchönes Berlinerblau zurückläßt. Vogel behauptete, bloß die aromatiſchen Wäſſer und nicht die äther. Oehle der genannten Pflanzen enthielten Blauſ.; allein die Gegenwart der letzteren in den äther. Oehle wurde von Ittner und Gieſe, ſo wie durch Vogels eigene ſpätere Verſuche nachgewieſen. Durch die letzteren wurde zugleich beſtätiget, daß das durch Rectification über Kali von Blauſ. vollkommen befreyte äther. Oehl der bittern Mandeln noch ſehr giftige, jenen der Blauſ. ähnliche Wirkungen hervorbringt. Alle aromatiſche Wäſſer und Geiſter, welche ſich durch den ſogenannten Kerngeſchmack auszeichnen, wie z. B. das Kirſchenwaſſer, der Maraschino, die beſten Arten des Pflaumenbranntweins (Sliwowiza) verdanken dieſen einem aufgelöſten blauſäurehältigen Oehle. Dieſe äther. Oehle und aromatiſchen Wäſſer verlieren durch jahrelanges Aufbewahren ihren Blauſäuregehalt nicht gänzlich. (Vogel und W. Sömmering in Schweigg. J. 20. 59. und 74, dann 32. 119. — v. Ittner in Schweigg. J. 24. 395. — F. v. Gieſe in Schweigg. J. 31. 63.)

Auch aus den meiſten Harzen und Balſamen, aus vielen Gummiharzen kann man ſowohl durch Deſtillation für ſich als mit Waſſer äth. Oehle abſcheiden. Dahin gehöret das Oehl des Ammoniakharzes, des Galbanum, Sagapenum, des Bdellium, des Stinkaſands (Assa foetida), der Myrrhe, der Caranna, der Ambra, des Copaiva- und Peruvianiſchen Balſams, des Terpenthins. Unter dieſen iſt das Terpenthinöhl (Oleum terebinthinae) gewöhnlich Terpenthingeiſt genannt, das gemeinſte. Es iſt gelb, wenn es durch Deſtillation des Terpenthins ohne Zuſatz bereitet worden iſt; weiß, wenn es durch Deſtillation von Waſſer über Terpenthin dargeſtellt worden iſt. Es iſt ſehr flüſſig, von 0,860 ſp. G., erſt bey — 22° R. zum Theil kryſtalliſirbar, ſetzet, wenn es in Dämpfen durch glühende Röhren getrieben wird, viel Kohle ab und bildet ein brennbares Gasgemenge, welches frey

von Kohlenoxydgas ſeyn ſoll. Es braucht bey + 17° R. etwas über 7 Thle. Alkohol von 0,840 ſp. G. zur Auflöſung. Es abſorbirt in 4 Monathen ſeinen 20fachen Raumumfang Sauerſtoffgas und entwickelt dafür (wenn es früher mit 1,66 Raumtheilen kohlenſ. Gas geſättigt war) ſein 16faches Volumen kohlenſ. Gas: es verändert dadurch ſeine Farbe ins Gelbe und nimmt eine dickliche Conſiſtenz an. Chlorgas, worin eine kleine Menge wenig erwärmten Terpenthinöhles ſich von ſelbſt entzündet, bringt dieſelbe Farbe- und Conſiſtenzveränderung ſchnell hervor. Mit Schwefel, wovon es bey anhaltender Digeſtion die Hälfte ſeines Gewichtes auflöſet, bildet es einen rothen aus ſeiner geiſtigen Löſung in rothen Kryſtallen anſchießenden Schwefelbalſam. Jod zeigt, nach E. Davy, zum Terpenthinöhle beynahe die größte V., indem es von demſelben beynahe aus allen ſeinen Verbindungen aufgenommen wird; dagegen das in Terpenthinöhle aufgelöſte Jod nicht einmahl von Stärke, ſondern bloß von Silber- und Queckſilberſalpeter angezeigt wird. Durch ſchnelles Zumengen von conc. rauchender Salpeterſ. (beſonders wenn dieſe etwas conc. Schwefelſ. enthält) wird es entzündet. Mit conc. Schwefelſ. ſchnell vermengt erwärmt es ſich, und geht in ein zähes, gerbeſtoffhältiges Harz über; beym langſamen Verreiben mit der genannten Säure wird es bloß zähflüſſig, und zum Theil in Waſſer auflöslich. Mit ſalzſ. Gas bildet es den Kind'ſchen Campher (§. 813). Es abſorbirt auch kieſelflußſ. Gas, Ammoniakgas, Kyangas, Blauſäuredampf, wobey ein wenig blauſäurehältiges Terpenthinöhl in Tropfen zu Boden fällt. Es löſet Kupferoxyd und die meiſten Chloride auf.

818. Zu den ätheriſchen Oehlen ſind auch die brandigen Oehle zu rechnen, die man bey der trockenen Deſtillation faſt aller organiſchen Körper erhält, und die zwar gewöhnlich wegen einer Ueberladung mit Kohlenſt. dunkelfärbig und zähflüſſig ſind, aber durch wiederhohlte Rectification ganz waſſerhell und dünnflüſſig erhalten werden können (§. 781*). Hierher gehöret das Oehl, welches ſich aus dem Holztheere (vorzüglich wenn dieſer von harzreichem Holze herrühret) durch Deſtillation abſcheiden läßt, dann das Oehl des Steinkohlentheers (§. 784*), von dem das natürlich vorkommende Steinöhl oder die Berg-

naphta chemiſch nicht verſchieden iſt. Das letztere, welches bey Miano in dem Herzogthume Parma, dann bey Baku am caspiſchen Meere, bey Kerkuk in Kurdiſtan, in mehreren Gegenden des öſtlichen und ſüdlichen Aſiens mit wachsgelber Farbe und einem ſp. G. = 0,836 aus der Erde quillt, hat nach gehöriger Reinigung durch wiederhohlte Deſtillation die Farbe, Durchſichtigkeit und Conſiſtenz des Waſſers, ein ſp. G. von 0,753 (bey + 15° R.), einen eigenthümlichen aber nicht ſehr ſtarken Geruch, ſehr wenig Geſchmack, einen Siedepunct = + 68,°4 R. (nach Thomſon die perſiſche = + 128° R.), iſt an der Atm. und am Lichte ſehr beſtändig. Die Steinöhldämpfe werden in glühenden Röhren in eine dichte, metalliſch glänzende Kohle, in brandiges Oehl und in Kohlenwaſſerſtoffgas zerlegt. Es verbrennt mit weißer Flamme und mit vielem Ruße: ſein Dampf mit Sauerſtoffgas gemengt verpufft durch den elektr. Funken, erzeugt bloß Waſſer und Kohlenſ., und verzehrt ſo viel Sauerſtoffgas, als die genannten zwey Verbrennungsproducte zu ihrer Erzeugung bedürfen, enthält folglich keinen Sauerſt., ſondern auf 0,8721 Gthle. Kohlenſt. bloß 0,1279 Gthle. Waſſerſtoff. Das Steinöhl ertheilet zwar dem Waſſer ſeinen Geruch, löſet ſich aber darin nicht auf; es iſt in jedem Verhältniſſe in Schwefeläther und abſolutem Alkohol löslich, braucht aber bey + 10° R. 5 Gthle. Alkohol von 0,818 ſp. G. zur Löſung. Durchgeleitetes Chlor wird vom Steinöhle in Salzſ. verwandelt, welche mit dem veränderten Oehle verbunden bleibt. Jod, Schwefel, Phosphor werden nur in geringer Menge davon aufgelöſet; dafür verbindet es ſich ſchon kalt in allen Verhältniſſen mit fetten und äther. Oehlen, mit Campher, mit den Harzen (bis auf Bernſtein und Schellack). Es gehöret unter die beſten Auflöſungsmittel des Kautſchuks (§. 810). Durch Säuren, ſelbſt durch conc. Schwefelſ. und Salpeterſ., von abſorbirtem ſalzſ. Gas und Ammoniakgas, wovon es ſeinen 25fachen Raumumfang aufnimmt, wird es nur wenig verändert. Das Bergöhl und das Bergtheer verhalten ſich zum Steinöhle, wie das Steinkohlentheer zu dem daraus durch Deſtillation und Rectification zu gewinnenden Oehle. Nach Sauſſure kann man das Bergöhl oder Bergtheer von ſeiner dunklen Farbe und von ſeinem üblen Geruche befreyen, wenn man es

durch 8 Tage abwechſelnd mit 0,1 conc. Schwefelſ. und mit einer verdünnter Pottaſchenlauge ſchüttelt, dann einige Zeit mit Waſſer miſcht, und der Atm. ausſetzet. Das ſo gereinigte Bergöhl riecht weniger als die meiſten fetten Oehle, und kann als Beleuchtungsmaterial gebraucht werden. Hierher gehöret das Ziegelöhl (Oleum lateritium §. 791), das Wachsöhl, das brandige Campheröhl, das brandige Weinſteinöhl, das Bernſteinöhl (Oleum succini). Das letzte wird durch die erſte Deſtillation des Bernſteines zähflüſſig und dunkelbraun erhalten, durch wiederhohlte Deſtillation aber, vorzüglich mit Kohle, wird es waſſerhell und in Alkohol auflöslich. Durch conc. Salpeterſ. wird es unter ſtarker Erhitzung, und unter Aufſchäumen in ein gelbes, nach Biſam riechendes Harz verwandelt, welches ehemahls unter dem Nahmen des künſtlichen Biſams (Moschus artificialis) bekannt war. (Drapiez, in Schweigg. J. 30. 119).

Der größte Theil der brandigen Oehle hat zwar, ſelbſt nach der Rectification, einen unangenehmen, brandigen Geruch; doch gibt es auch einige mit angenehmem Geruche, z. B. das brandige Oehl des Kaffehs, Zuckers, mehrerer Früchte und Harze u. dgl. m. — Den Urſprung des Stein- und Bergöhles leitet man von Steinkohlenlagern her, die in einem langſamen Verbrennen oder Schweelen begriffen ſind. Bey Rainang-Hong, im Reiche Birmha, ſollen im J. 1797 die 520 Steinöhlbrunnen gegen 2 Millionen Zentner Steinöhl geliefert haben. Auch in Sicilien, in Calabrien u. v. a. O. kömmt Steinöhl, in Dalmatien und Galizien ein unreines Bergöhl vor. Bey Miano wird das Steinöhl in 150 bis 200 F. tiefen Brunnen gewonnen. Die Verfälſchung des Steinöhls mit Terpenthinöhle, oder mit einem andern Pflanzenöhle, kann man durch Zuſatz von weißer Salpeterſ. erkennen, welche in reinem Steinöhle weiß bleibt, in verfälſchtem aber braun wird. Das Steinöhl gehört unter die ſeltenen Ausnahmen ganz ſauerſtofffreyer Verbindungen organiſchen Urſprungs. Doch wollen ſich die oben genannten Zahlen den ſtöchiometriſchen Geſetzen noch nicht ganz fügen. (Ueber die Bergnaphta vom Miano ſiehe Odeleben und Th. Sauſſure in Gilb. A. 60. 219. und 224. Thomſon, über die perſiſche Naphta in Schweigg. J. 29. 374). — Eine Auflöſung von 6 Tropfen rectificirten Bernſteinöhls in 40 Gran abſoluten Alkohols mit 2 Loth mäßig ſtarkem, tropfb. Ammoniak verſetzt gibt das ſogenannte Lucienwaſſer (*Eau de Luce*). — Werden die Dämpfe vom Steinkohlentheer noch ein Mahl durch

ein glühendes eiſernes Rohr getrieben, ſo erhält man man in der Vorlage eine ammoniakaliſche Flüſſigkeit, und ein lichtgelbes Oehl. Wird das letztere bey ſehr gelindem Feuer deſtillirt, ſo geht ein noch weniger gefärbtes Oehl über, zugleich ſetzen ſich im Halſe der Retorte ſchneeweiße Kryſtalle an, welche ſchwerer als Waſſer ſind, einen angenehmen Geruch nach Narciſſen, einen ſcharfen Geſchmack haben, ſich an der Atm. etwas langſamer als Campher verflüchtigen, bey + 160° R. ſieden, bey + 64° R. wieder erſtarren, auf Pflanzenfarben nicht reagieren, ſich etwas langſam entzünden laſſen, aber dann mit großer, rauchiger Flamme vollkommen verbrennen, welche von kaltem Waſſer gar nicht, von kochendem Waſſer nur wenig gelöſet werden, welche aber in Alkohol, Aether, in fetten und äth. Oehlen leicht löslich ſind; welche ſich mit Schwefelſ., Salpeterſ., Salzſ., mit den meiſten Pflanzenſ., aber nicht mit Alkalien verbinden. Man nennet dieſe von Kidd in Oxford entdeckte Subſtanz, deren Zuſammenſetzung noch nicht ganz ausgemittelt iſt, Naphtaline.

819. Mehrere der koſtbaren äther. Oehle werden häufig verfälſcht, und zwar entweder mit einem wohlfeileren äth. Oehle, oder mit einem fetten Oehle, oder mit Alkohol. Die erſte Verfälſchung erkennet man durch den Geruch bey ſehr langſamem Verdampfen des verdächtigen Oehles: da nähmlich die äth. Oehle nicht gleich flüchtig ſind, ſo verdampft das verfälſchende Oehl entweder im Anfange, oder am Ende in größerer Menge, und iſt alſo leichter durch den Geruch zu unterſcheiden. Die Verfälſchung mit einem fetten Oehle erkennt man durch die Fettaugen, die ſich auf dem Weingeiſte zeigen, in welchen man einige Tropfen des verfälſchten Oehles fallen läßt, oder durch den dauernd tansparenten Fleck, den es auf Papiere hervorbringt. Die Verfälſchung mit Alkohol endlich erkennet man durch den milchigen Streif, den ein in ruhiges Waſſer fallender Tropfen ſolchen Oehles hervorbringt, während reines Oehl das Waſſer ganz ungetrübt läßt.

V. Campher.

820. Der Campher iſt in ſeinen Eigenſchaften den äther. Oehlen eben ſo ähnlich, wie das Wachs den fetten Oehlen, ſo daß er ſich von den erſteren bloß durch ſeine ſtarre Aggregat-Form zu unterſcheiden ſcheint. Der Campher ſtellt eine weiße,

kryſtalliniſch faſerige, zähe, und deßwegen ſchwer zu pulvernde Maſſe von ſtarkem Geruche, ſcharfem Geſchmacke, und einem ſp. G. = 0,988 bis 0,996 dar, welche zwar erſt bey + 125 bis 140° R. zu einem waſſerklaren Oehle ſchmilzt, und bey + 163° R. ſiedet, welche ſich aber ſchon bey der gewöhnlichen T. der Atm. verflüchtigt; welche durch Deſtillation mit Thon oder Kalk als ein dünnflüſſiges gelbes äth. Oehl, Campheröhl, übergeht; welche ſich bey etwas höherer T. ohne Rückſtand ſublimiren läßt; deren Dampf beym Leiten durch glühende Röhren in ein flüſſiges campherhältiges Oehl, und in ein brennbares Gasgemenge ohne kohligen Rückſtand zerſetzt wird; welche ſich in Berührung mit der Atm. leicht entzünden läßt, ohne zu ſchmelzen, mit rauchiger Flamme ohne Rückſtand verbrennt, dabey nebſt dem Ruße bloß Kohlenſ. und Waſſer erzeuget; welche ſich im Waſſer nur äußerſt wenig (beyläufig nur zu 0,001) auflöſet, demſelben jedoch ſeinen Geſchmack und Geruch mittheilet, daraus durch Kali, aber nicht durch Natron und Ammoniak gefällt wird; welche ſich ſchon in 0,83 kalten Alkohols von 0,806 ſp. G. zu dem ungefärbten, ſcharf ſchmeckenden Camphergeiſte auflöſet; welche in noch größerer Menge in heißem Alkohol auflöslich iſt, aber beym Erkalten dann wieder zum Theile herauskryſtalliſirt; welche ſich in Verbindung mit Alkohol nicht überdeſtilliren läßt, ſondern zurückbleibt; welche aus der geiſtigen Auflöſung durch Waſſer gefällt wird; welche ſich leicht in Aether, in äth. und auch in fetten Oehlen, und in mehreren Säuren auflöſet; welche ſich durch Kochen mit Salpeterſ. in Campherſäure verwandelt (§. 263).

Unter günſtigen Umſtänden kryſtalliſirt der Campher auf trockenem und naſſem Wege in durchſcheinenden Oktaedern. Im Papin'ſchen Topfe läßt ſich ein größeres Verhältniß von Campher mit dem Waſſer verbinden, ohne ſich beym Erkalten auszuſcheiden. Auch durch die meiſten Säuren wird die Auflöslichkeit des Camphers im Waſſer vermehrt. Conc. Eſſigſ. löſet ihr doppeltes Gewicht Campher zu einer leicht entzündlichen, und ohne Rückſtand verbrennbaren, zähen Flüſſigkeit auf; gemeiner Eſſig nimmt nur wenig mehr Campher als das Waſſer auf. Mit 4 Thln. conc. Schwefelſ. bildet er eine pechartige Maſſe. In kalter Salpeterſ. löſet ſich der Campher zu einer öhligen Flüſſigkeit (zu ſaurem Campheröhle) auf; durch Abſorbtion von ſeinem 144fachen Raumumfange ſalzſ.

Eas zerfließt er zu einem waſſerhellen, an der Atm., wahrſcheinlich durch Anziehen von Feuchtigkeit, erſtarrenden Oehle. Mehrere auf dem Waſſer ſchwimmende kleine Campherſtückchen ſtoßen ſich wechſelſeitig ab, und gerathen dadurch in eine eigene Bewegung. Durch Benetzen mit Alkohol wird der Campher ſpröde, und läßt ſich dann leichter pulvern. Auch mit Schwefel und Phosphor läßt ſich der Campher zuſammenſchmelzen. Von alkaliſchen Laugen wird er nicht verändert.

821. Der Campher macht einen Beſtandtheil vieler riechenden Pflanzen aus, beſonders häufig kommt er im Campherlorbeer (Laurus Camphora), im Zimmtlorbeer (Laurus Cinnamomum), im Campherbaume von Sumatra (Laurus Sumatrensis) vor, ſo daß er nicht nur aus ihren Wurzeln und aus ihrem Holze ausſchwitzt, ſondern auch häufig durch eine Deſtillation mit Waſſer aus denſelben erhalten wird, wobey ſich der rohe Campher in dem mit Stroh gefüllten Helme des Deſtillir-Apparates anſetzet. Das erſte graue Sublimat wird durch mehrmahlige Sublimation (nach Einigen mit Zuſatz von Kalk oder Kreide) gereinigt. Auch die äth. Oehle mehrerer europäiſchen Pflanzen ſetzen beym Aufbewahren eine dem Campher ganz ähnliche Subſtanz ab, und man hat angefangen, den bey der gewöhnlichen T. der Atm. ſtarren näheren Bildungstheil der meiſten äth. Oehle Campher zu nennen (§. 812).

Das Oehl aus den Wurzeln des Galgants, des Kalmus, des Alants, des Zittwers, des Ingwers, des Mutterzimmts, das deſtillirte Muskatnußöhl, das Oehl aus den Saamen der Cardamomen, Cubeben, des Wachholders, aus dem Kraute des Lavendels, Rosmarins, Majoran, Thymian, Iſſop, Quendel, Salbey, der Pfeffermünze u. n. e. a., enthalten beſonders viel Campher. Man erhält aus dieſen Oehlen den Campher, wenn man ſie bey einer T. von + 20 bis 25° R. an der Atm. langſam verdampfen läßt, wobey der Campher herauskryſtalliſirt; oder indem man, nach Prouſt, durch Deſtillation im Waſſerbade den dritten Theil eines der genannten Oehle überziehet: beym Erkalten des zurückbleibenden Oehles fällt der Campher heraus. Das davon abgegoſſene Oehl ſcheidet nach Wiederhohlung desſelben Verfahrens noch einen Theil Campher aus. Wahrſcheinlich hat der Campher aus jedem Oehle etwas Eigenthümliches, ſo wie das Oehl jeder Pflanzenart ſelbſt. L. Gmelin (in ſeinem Handbuche der theoret. Chemie II. Band, S. 1198) rechnet zu den Campherarten im weitern Sinne nicht

mit Unrecht auch das Nicotianin, das Anemoneum, das blaſenziehende Princip der Seidelbaſtrinde, das ſcharfe und Brechen erregende Princip der Haſelwurzel, u. n. v. a.

Das Nicotianin oder die Tabakſubſtanz erhält man, nach dem Entdecker derſelben, Hermbſtädt, im reinem Zuſtande aus dem über einem großen Verhältniſſe friſcher Tabaksblätter abdeſtillirten Waſſer, auf deſſen Oberfläche ſich ein Theil desſelben nach einigen Tagen freywillig in weißen kryſtalliniſchen Blättchen abſcheidet, während der größere Theil im Waſſer gelöſet bleibt. Um auch den letzteren zu gewinnen, wird das Waſſer mit einer Bleyzuckerlöſung verſetzt, der erhaltene, gut ausgeſüßte Niederſchlag mit einer unzureichenden Menge Schwefelſ. zerſetzt, mit Waſſer ausgelaugt, von dem ſchwefelſ. Bley durch Filtriren getrennt: beym langſamen Verdunſten der filtrirten Flüſſigkeit ſchießt zuletzt das Nicotianin an. Das reine Nicotianin ſtellt eine weiße kryſtalliniſche, weiche Materie dar, welche auf der Zunge und im Schlunde einen Eindruck hervorbringt, welcher dem vom Tabakrauche gemachten ähnlich iſt; welche, in die Naſe gezogen, heftiges Nieſen erregt; welche im Magen Schwindel, und Neigung zum Erbrechen hervorbringt; welche bey höherer T. ſchmilzt, und ſich unter Verbreitung von Dämpfen, die den Geruch des Rauches aus den feinſten Tabakſorten beſitzen, verflüchtigt; welche ſich ſowohl in Waſſer als in Alkohol auflöſet, daher durch erſteres aus der Auflöſung in letzterem nicht gefället wird; welche unverändert zurück bleibt, wenn Salzſ. darüber abgezogen wird. Die wäſſerige Löſung des Nicotianins, oder das durch Abziehen über Tabaksblätter erhaltene Waſſer iſt in conc. Zuſtande milchig, ſchmeckt mäßig ſcharf, aber keineswegs ätzend, riecht angenehm nach Tabak, und erfüllet ein ganzes Zimmer mit dieſem Geruche, reagirt weder ſauer noch alkaliſch; gibt mit Gallustinctur weiße, in Säuren und Alkalien auflösliche Flocken, mit ſalpeterſ. Queckſilber und eſſigſ. Bley aber einen weißen Niederſchlag. Von dem Dampfe des Nicotianins ſcheint die eigenthümliche Empfindung beym Tabakrauchen großen Theils abzuhängen, aber durch das begleitende brenzliche Oehl gewöhnlich ins Unangenehme modificirt zu werden. Von letzterem kann man den Tabakrauch zum Theil befreyen, wenn man ihn durch Waſſer treibt. Alle Sorten von Taback enthalten Nicotianin, aber wahrſcheinlich in einem verſchiedenen Verhältniſſe. (Hermbſtädt in Schweigg. J. 31. 442, und in deſſen gründl. Anleit. zur Cultur und Fabrication des Rauch- und Schnupftabaks. Berlin, 1822.) Vauquelin hat bey ſeiner früheren Unterſuchung des Tabaks das Nicotianin im unreinen Zuſtande entdeckt, daher bey ſeiner Beſchreibung demſelben auch etwas

andere Eigenſchaften beygelegt (Ann. du Museum d'hist. nat. 14. 28., und Ann. de chim. 71. 139).

Das Anemoneum ſchießt aus einem ſehr conc. deſtillirten Waſſer der Anemone pratensis und Pulsatilla in einem kühlen Keller nach einigen Wochen in weißen Nadeln oder länglichen Blättern an, welche bey der gewöhnlichen T. der Atm. nicht flüchtig zu ſeyn ſcheinen, daher auch keinen Geruch beſitzen, welche aber auf einem heißen Bleche ohne Rückſtand in ſtechenden und Thränen hervorlockenden Dämpfen ſich verflüchtigen; welche bey der Deſtillation ohne Zuſatz etwas Kohle zurück laſſen, während in der Vorlage ſich eine öhlartige Flüſſigkeit, und eine ſtarre Subſtanz verdichtet. Das Anemoneum iſt im ſtarren Zuſtande beynahe geſchmacklos, ſchmeckt im tropfb. Zuſtande aber beißend und brennend, und macht die Zunge für einige Zeit gegen jeden andern Geſchmack unempfindlich; verbrennt in einer Flamme gänzlich; iſt in kochendem Waſſer etwas auflöslich, kryſtalliſirt aber beym Erkalten wieder größten Theils heraus; löſet ſich in heißem Alkohol leicht zu einer brennend ſchmeckenden Flüſſigkeit auf, ſchießt aber beym Erkalten wieder in Kryſtallen an; iſt auch in äth. und fetten Oehlen löslich; wird durch conc. Mineralſ. zerlegt. (Heyer, in Crell's chem. J. 2. 102).

Wird Seidelbaſtrinde mit Alkohol digerirt, die geiſtige Flüſſigkeit abgedampft, das Extract mit Aether digerirt, und die äth. Flüſſigkeit wieder verdampft, ſo erhält man das blaſenziehende Princip der Seidelbaſtrinde, welches mit dem blaſenziehenden Principe der Canthariden ganz übereinzukommen ſcheint. Auch durch Eſſig, Aether und fette Oehle ſcheint ſich dieſes Princip mit grüner Farbe aus der Seidelbaſtrinde ausziehen zu laſſen. — Wird die trockene Wurzel von Asarum europaeum (Haſelwurzel) mit dem achtfachen Gewichte Waſſer übergoſſen, und werden von dieſem 3 Thle. überdeſtillirt, ſo zeigt ſich theils im Halſe der Retorte, theils in dem abgekühlten Deſtillate eine blättrig oder nadelförmig kryſtalliſirte, perlmutterartig glänzende Maſſe, welche zwiſchen den Zähnen ſich wie hartes Wachs verhält, in heißem Waſſer ſchmilzt, bey höherer T. ſich verflüchtigt, aber auf dem Papiere einen Fettfleck zurückläßt; deren Dämpfe ſtark riechen und zum Huſten reitzen; welche gewürzhaft campherartig ſchmeckt, Brechen erregt; welche ſich in Waſſer ſehr wenig auflöſet, von Alkohol dagegen leicht aufgelöſet, und daraus durch Waſſer wieder gefällt wird. — Hierher ſcheint auch die §. 818* erwähnte, dann die am Ende der Bernſtein-Deſtillation erhaltene Maſſe (§. 828), ſo wie der wollige Anflug zu gehören, der ſich auf der Oberhaut der Birkenrinde zeigt, wenn ſie bis zum anfangenden Dampfen er-

hitzt wird. Auch iſt die ſcharfe Eigenſchaft mancher Pflanzen einem flüchtigen Stoffe zuzuſchreiben, der vielleicht mit dem Campher Aehnlichkeit hat.

822. **Kind's künſtlicher Campher** wird bereitet, indem man durch Terpenthinöhl, welches ſich in einer Woulfe'ſchen Vorlage mittelſt einer Froſtmiſchung (aus Schnee und Kochſalz) gut eingekühlet findet, ſo lange ſalzſ. Gas leitet, als unter Wärmeentwicklung etwas davon abſorbirt wird, den körnigen Brey, in welchen das Terpenthinöhl durch dieſe Abſorbtion verwandelt worden iſt, durch mehrtägiges Abtropfen, durch Preſſen zwiſchen viel Fließpapier, durch öfteres Waſchen mit einer ſchwachen Lauge von kohlenſ. Kali und ſpäter mit reinem Waſſer, von der anhängenden, braunen, ſalzſ. Flüſſigkeit befreyet, und allenfalls durch Auflöſen in heißem Alkohol, und durch Kryſtalliſiren noch mehr reinigt. Dieſer künſtliche Campher iſt eine weiße, körnig kryſtalliniſche, durchſcheinende Maſſe, welche gewürzhaft ſchmeckt, nach Campher riecht, leichter als Waſſer iſt, beym Erwärmen zu einer öhlähnlichen, unkryſtalliſirbaren Flüſſigkeit ſchmilzt, und ſich mit Ausſcheidung von etwas Salzſ. ſublimiren läßt, deren Dampf beym Leiten durch glühende Röhren gänzlich in ſalzſ. Gas und in die gewöhnlichen Zerſetzungsproducte des Terpenthinöhles zerfällt, welche ſich entzünden läßt, unter Verbreitung ſalzſ. Dämpfe mit grünlicher Flamme ohne Rückſtand verbrennt. Der künſtliche Campher löſet ſich im Waſſer nur ſehr wenig, aber ſchon in 3 Thln. kalten Alkohols von 0,806 ſp. G. auf: aus der geſättigten, heißen, geiſtigen Auflöſung, welche nicht ſauer reagirt, durch ſalpeterſ. Silberauflöſung nicht getrübt wird, durch Alkalien keine Zerſetzung erleidet, und an dieſe ſelbſt mit Beyhülfe von Wärme keine Salzſäure abgibt, kryſtalliſirt er in Nadeln; auch wird er aus dieſer Auflöſung, ſo wie der natürliche Campher, mittelſt Waſſer gefällt. Auch im Terpenthinöhle und in fetten Oehlen iſt er auflöslich. Durch Salpeterſ. wird er aufgelöſet, und beym Erwärmen, unter Entwicklung von Chlorgas, zerſetzt. Der künſtliche Campher beſtehet nach der Analyſe von **Labillardiere** aus 825 Kohlenſt., 104 Waſſerſt. und 152 Gthln. Salzſ., oder aus 3 Rthlen. Terpenthinöhldampf und aus 2 Rthlen ſalzſ. Gas, iſt alſo eigentlich **ſalzſaures Terpenthinöhl**.

Nach **Thenard** werden von 100 Gthlen. Terpenthinöhl über

30 Gthle. ſalzſ. Gas abſorbirt, 110 Gthle. Campher und 20 Gthle. einer braunen Flüſſigkeit erhalten, welche bey längerem Durchleiten von ſalzſ. Gas wohl ſchwarz wird, aber damit keinen Campher mehr bildet; daher ſchließt Thenard, daß das Terpenthinöhl zwey nähere Beſtandtheile enthalte, wovon der eine durch Aufnahme von ſalzſ. Gas ſtarr werde, der andere aber flüſſig bleibe; daß das Verhältniß dieſer zwey näheren Beſtandtheile nicht in jedem Terpenthinöhle das nähmliche bleibe, daher auch verſchiedene Chemiſten aus derſelben Menge Oehles verſchiedene Mengen ſtarren Camphers erhalten haben. Einige Chemiſten rathen zur Reinigung des künſtlichen Camphers eine wiederhohlte Sublimation entweder für ſich, oder mit Zuſatz von Kalk, Kalkhydrat, kohlenſ. Kalk, Aſche, Porzellanerde, Kohlenpulver u. gl. m. a. Je mehr er gereinigt iſt, deſto ſchwächer aber reiner iſt ſein Geruch nach Campher. In alkaliſchen Laugen und in Eſſigſ. iſt er unauflöslich. Die bey der Bereitung des künſtlichen Camphers zurückbleibende braune Flüſſigkeit ſchwimmt auf Waſſer, raucht nur im Anfange, ſchmeckt ſtechend, gibt weder an Waſſer nach an alkaliſche Laugen die ganze Salzſ. ab, obſchon ſie durch Schütteln mit letzteren unter gelindem Aufbrauſen und unter Bildung von etwas ſalzſ. Salze entfärbt wird; ſie verbrennet unter Verbreitung ſtark riechender Dämpfe, ohne einen Rückſtand zu laſſen, läßt bey der Deſtillation etwas ſalzſ. Gas fahren, und gehet mit einem geringeren Verhältniſſe des letzteren größten Theils als ein gelbes Oehl über, indem ein dunkler, harziger Rückſtand bleibt. Bey der Deſtillation über Kalkhydrate gehet ſie als ein farbenloſes, dünnflüſſiges Oehl über. Sie iſt in Alkohol und Aether ohne Rückſtand auflöslich. Dieſemnach iſt auch die braune Flüſſigkeit ſalzſ. Terpenthinöhl. (Kind, in Trommsdorff's J. der Pharmazie 11. 2. 132. Gehlen, in ſ. neuen J. 6. 458. Thenard, in den Mémoires de la soc. d'Arcueil 2. 26., und Traité de chimie, 3. 260.)

Das durch öftere Deſtillation rectificirte Citronenöhl abſorbirt, nach Sauſſure, ſchon bey + 16° R. binnen 30 Stunden ſein 286faches Volumen ſalzſ. Gas, wird dadurch unter Vermehrung ſeines Umfanges um 0,17, und ſeines Gewichtes um 0,50, in einen Brey verwandelt, aus welchem ſich durch das eben beſchriebene Verfahren 0,445 Gthle. ſtarrer Citronenöhlcampher, oder ſtarres ſalzſ. Citronenöhl (*muriate citré*) abſondern laſſen, während ein gelbes, rauchendes, nach Thymian riechendes Oehl zurück bleibt, welches ſich durch weiteres Durchleiten von ſalzſ. Gas nicht mehr zum Erſtarren bringen läßt. Der Citronenöhlcampher kryſtalliſirt in geraden, aber öfters ſtark zuſammengedrückten, vierſeitigen Priſmen, hat einen ſchwächeren

Thymiangeruch als der flüſſig gebliebene Theil, keinen Geſchmack, ſinkt in Waſſer zu Boden, löſet ſich in 6 Thln. Alkohol von 0,806 ſp. G. auf, wird aus dieſer Auflöſung durch Waſſer gefällt, läßt ſich nur auf einer ſtark erhitzten Unterlage entzünden und verbrennen, ſcheint bey der gewöhnlichen T. der Atm. nur wenig flüchtig zu ſeyn, doch ſublimirt er ſich an die oberen Wände der Aufbewahrungsflaſchen, ſchmilzt bey + 33° R. zu einer kryſtalliſirbaren Flüſſigkeit, ſublimirt ſich beym ſchnellen Erhitzen bis zu einer die Siedhitze des Waſſers überſteigenden aber die Glühhitze nicht erreichenden T., ohne bedeutende Zerſetzung, indem die ſublimirte Subſtanz nur mit etwas Oehl angefeuchtet iſt; bey langſamem und fortgeſetztem Erhitzen aber bis zu + 40 oder + 50° R. für ſich, oder noch mehr mit Zuſatz von lebendigem Kalke ſublimiren ſich große, farbenſpielende Blättchen, indem ſich zugleich eine große Menge eines durchſichtigen, farbenloſen, ſehr flüchtigen, Salzſ. und Citronenöhlcampher aufgelöſt enthaltenden Oehles erzeugt, aus dem ſich mittelſt ſalzſ. Gas nicht wieder der vorige Campher darſtellen läßt. Von concent. Schwefelſ. ſo wie von conc. Salpeterſ. wird er langſam, von Salzſ. und von alkaliſchen Laugen gar nicht zerſetzt. Nach einer unvollkommenen Analyſe enthält der Citronenöhlcampher 0,21 Salzſäure. Der Citronenöhlcampher unterſcheidet ſich von dem Terpenthinöhlcampher durch das größere Verhältniß von Salzſ., durch das größere ſp. G., durch den Geruch, durch die leichtere Schmelzbarkeit, ſchwierigere Verbrennlichkeit, durch die mindere Löslichkeit in Alkohol, durch die verſchiedene Kryſtalliſirbarkeit und Kryſtallform. (Th. Sauſſure in Annal. de chim. et phys. 13. 270.)

VI. Harze, Gummiharze und Balſame.

823. Die Harze ſind bey der gewöhnlichen T. der Atm. ſtarr, entweder hart, ſpröde und leicht zu pulvern, oder weich, etwas zähe, durchſichtig oder durchſcheinend, ſelten ungefärbt, gewöhnlich gelb oder braun gefärbt, größten Theils etwas ſchwerer als Waſſer, geruchlos, entweder geſchmacklos oder bitter und ſcharf ſchmeckend, Iſolatoren für die Elektricität, welche durch Reiben meiſtens negativ elektriſch werden. Die Harze werden beym Erwärmen weicher, ſchmelzen bey einer gewiſſen Hitze zu einer öhl- oder ſyrupartigen Flüſſigkeit, werden bey noch höherer T. zerſetzt, liefern bey der trockenen Deſtillation kohlenſ. Gas, Koh-

lenwaſſerſtoffgas, ein meiſtens wohlriechendes, brandiges Oehl mit etwas ſehr verdünnter Eſſigſ., und laſſen eine glänzende Kohle zurück, in deren Aſche nach dem Verbrennen man kein Alkali findet. In Berührung mit der Atm. erhitzt entzünden ſich die Harze früher als die fetten Oehle, verbrennen ohne Docht, aber mit einer ſtark rauchigen, Geruch verbreitenden Flamme und mit Abſetzung von viel Ruß. In Waſſer ſind die Harze ganz unauflöslich, löſen ſich aber größten Theils ſehr leicht in Alkohol (zu den ſogenannten Tincturen und Eſſenzen), ſo wie auch in Aether, in ätheriſchen und fetten Oehlen auf. Die Harze löſen ſich beym Erwärmen in Salpeterſ. zu einer braungelben Flüſſigkeit auf, aus der ſie durch Waſſer und Alkalien wieder gefällt werden; bey längerer Einwirkung der Salpeterſ. werden ſie in Gerbeſtoff, und manche auch in Kleeſäure (§. 241*) verwandelt. Auch in conc. Schwefelſ. löſen ſich die Harze auf, werden aber durch dieſelben zuletzt verkohlt. Die Harze laſſen nach der vollſtändigen Zerſetzung durch concentr. Schwefelſ. bey weitem mehr Kohle (0,43 bis 0,67) zurück, als bey der trockenen Deſtillation: bey der letzteren bleiben öfters nur 0,01 bis 0,04 Kohle zurück, weil der größte Theil derſelben mit Sauerſt. oder mit Waſſerſt., oder mit beyden zugleich verbunden, als Kohlenſ., Kohlenwaſſerſtoffgas, Theer u. dgl. m. entweicht. Auch in Salzſ. und Eſſigſ. löſen ſich viele Harze auf. Unter die beſten Auflöſungsmittel der Harze gehören die Laugen der leicht auflöslichen, ſowohl reinen als kohlenſ. Alkalien: dieſe Verbindungen ſind unter dem Nahmen der Harzſeifen bekannt.

Die Harze zeigen ſich an der Atm. bey der gewöhnlichen T. derſelben nicht allein beſtändig, d. h. nicht flüchtig, woher ihre Geruchloſigkeit kömmt (die riechenden verdanken dieſe Eigenſchaft einem Gehalte an ätheriſchem Oehle), ſondern auch ſonſt ſehr unveränderlich. Sie laſſen ſich noch weniger als die fetten Oehle ohne Zerſetzung verdampfen. Das bey der trockenen Deſtillation derſelben erzeugte brennbare Gasgemenge enthält viel Waſſerſtoffpercarbonidgas, verbrennt daher mit viel Lichtentwicklung. Manche Harze ſcheinen ſich mit Waſſer zu einem Hydrate verbinden zu können, dadurch an Härte zu verlieren und an Zähigkeit zu gewinnen: aus der Auflöſung in Alkohol, welche ſauer reagirt, werden die Harze durch Waſſer, aus der Auflöſung in alkaliſchen Laugen durch Säuren als ein ſolches weißes, pulveriges

Hydrat gefället. Mit Phosphor und Schwefel laſſen ſich die Harze zuſammenſchmelzen, und einige ſcheinen ſich auch mit dem Chlor zu verbinden. Das Kohlenſulfurid kommt in Hinſicht der auflöſenden Kraft gegen die Harze dem Alkohol gleich. Aus einer wäſſerigen, alkaliſchen Auflöſung des Harzes mit Ueberſchuß des Alkali ſcheidet ſich manchesmahl eine Verbindung von Harz und Alkali in beſtimmten Verhältniſſen ab. Einige Harze löſen ſich in Kalkwaſſer leichter auf als in Waſſer; andere bilden mit Kalk Verbindungen, die ſowohl in Waſſer als Alkohol unauflöslich ſind. Von Ammoniak werden die Harze weniger als von Kali und Natron angegriffen. Auch durch Borax wird das Auflöſungsvermögen des Waſſers gegen die Harze geſteigert. In der geiſtigen Auflöſung der Harze entſtehet durch eſſigſ. Bley und durch ſalzſ. Zinn ein weißer Niederſchlag, der eine ſalzartige Verbindung des Harzes mit den Oxyden der genannten zwey Metalle zu ſeyn ſcheint. — Die Zerſetzungsproducte der Harze geben Kohlenſt., Waſſerſt. und Sauerſt. als die entfernteren Beſtandtheile derſelben zu erkennen: ihr quantitatives Verhältniß findet man §. 790 vergleichungsweiſe mit jenem der fetten und ätheriſchen Oehle angeführt.

824. Die Harze fließen aus den Pflanzen, in denen ſie durch den Vegetationsprozeß erzeugt werden, entweder freywillig aus, oder die Abſonderung und Ausſcheidung derſelben wird durch künſtliche Einſchnitte, die durch die Rinde dringen und den Splint verletzen, befördert, oder ſie werden, wenn ſie auf den genannten zwey Wegen, wegen einer zu innigen Verbindung mit den übrigen näheren Beſtandtheilen der Pflanze, ſich nicht erhalten laſſen, durch Auflöſen in Alkohol und durch Fällen aus dieſer Auflöſung mit Waſſer von den letzteren geſchieden. Die auf die zwey erſten Arten erhaltenen Harze, wie z. B. Sandarach, Maſtix, Drachenblut, Weihrauch u. dgl. m. heißt man natürliche, die auf die letzte Art erhaltenen, z. B. Jalappenharz, Guajakharz u. dgl. m. künſtliche Harze. Gewöhnlich kommen die natürlichen Harze dünnflüſſig zum Vorſchein, und erhalten erſt durch längeres Verweilen an der Atm. mehr Conſiſtenz. Jene anfängliche Dünnflüſſigkeit iſt die Folge eines größeren Verhältniſſes ätheriſchen Oehles, welches die meiſten Harze bey ihrem Ausſchwitzen beſitzen, und welches an der Atm. nach und nach verdampft, oder durch Anziehen von Sauerſt. auch in Harz übergeht. Schneller kann man die Harze von dem ſie begleitenden äther. Oehle durch Erhitzen, durch

Deſtilliren für ſich oder mit Waſſer (S. 425) befreyen, wobey das äther. Oehl entweicht und das Harz zurückbleibt.

Die Harze werden beynahe ausſchließlich in perennirenden Gewächſen, und am häufigſten in dem Holze und in der Rinde gewiſſer Bäume und Sträuche gefunden. Um die Erzeugung und das Ausfließen des Harzes aus unſern Nadelbäumen zu befördern, werden Einſchnitte durch die Rinde bis an das Holz gemacht, und dieſe von Zeit zu Zeit erneuert. Weil die Harze immer mit äther. Oehle verbunden zum Vorſcheine kommen, und weil wir die äth. Oehle ſich an der Atm. in Harz verwandeln geſehen haben (§. 811), ſo haben einige Chemiſten die Meinung aufgeſtellt, die Harze werden als äther. Oehle von den Bäumen ausgeſondert und erſt durch höhere Oxydation an der Atm. in Harze verwandelt. Um aus harzreichen Hölzern, Rinden, Wurzeln u. dgl. das Harz auszuſcheiden, werden dieſe mit Alkohol ſo lange digerirt, als dieſer noch etwas aufnimmt. Dieſer läßt beym Erkalten die vielleicht mit aufgenommenen wachsartigen, oder fettigen Theile fallen, behält aber das Harz aufgelöſet, welches durch Zuſetzen von viel Waſſer gefällt und durch öfteres Waſchen mit heißem Waſſer gereiniget wird. Die mit Waſſer verſetzte geiſtige Flüſſigkeit enthält häufig noch etwas Harz aufgelöſet; zieht man daher den größten Theil derſelben durch Deſtillation ab, ſo läßt der Rückſtand in der Retorte beym Abkühlen den ganzen Harzgehalt fallen.

825. Die Harze zeigen nach ihrem verſchiedenen Urſprunge noch mehr abweichende Eigenſchaften, z. B. in Hinſicht der Farbe, des Glanzes, der Durchſichtigkeit, der Härte, des Geſchmacks, der Auflöslichkeit in Alkohol und Aether u. dgl. m. als die ätheriſchen Oehle. Nach ihrer Conſiſtenz theilt ſie H a y n e in H a r t h a r z e und W e i c h h a r z e ein, es iſt aber noch nicht ausgemacht, ob die letzteren ihre weichere Conſiſtenz nicht einem Gehalte von Waſſer, von ätheriſchem oder fettem Oehle, oder von einer Säure verdanken. Hartharze ſowohl als Weichharze theilt G m e l i n in ſolche ein, welche in Alkohol l e i c h t l ö s l i c h ſind, und in ſolche, welche darin ſ c h w e r l ö s l i c h ſind. Die in Alkohol leicht löslichen Hartharze zerfallen wieder in m i l d e und in ſ c h a r f e. Da es beynahe ſo viele verſchiedene Harze gibt, als harzabſondernde Pflanzen exiſtiren, ſo ſollen hier nur die gebräuchlichſten angeführt werden.

Ein ziemlich vollſtändiges Verzeichniß der verſchiedenen Harze, mit einer kurzen Charakteriſtik derſelben, findet man in L. Gmelin's Handbuche der theoret. Chemie 2. B. 1248. Unter die leicht in Alkohol löslichen milden Hartharze rechnet er: 1) Fichtenharz, 2) Maſtix, 3) Sandarach, 4) Wachholderbeerenharz, 5) Harz des Copaivabalſams, 6) H. d. Tolubalſams, 7) H. d. Perubalſams, 8) H. d. Balsamum peruvianum siccum, 9) Benzoeharz, 10) Harz der Xantorrhoea hastilis, 11) H. der Myrrhe, 12) des Bdellium's, 13) des Weihrauches, 14) des Olivenbaum's, 15) des Stinkaſands, 16) des Ammoniakgummi, 17) des Galbanum, 18) des Opopanax, 19) des Sagapenums, 20) des Gummilacks, 21) der Nelkenwurzel, 22) des Wurmſaamens, 23) der Asclepias syriaca, 24) des Hanfſaamens, 25) des Stechapfelſaamens, 26) der Kartoffeln, 27) der Knospenſchuppen der Roßkaſtanie, 28) des Stopfwachſes, 29) eines Pferdeblaſenſteins. — Unter den leicht in Alkohol löslichen ſcharfen Hartharzen führet Gmelin an: 1) Harz des Euphorbiums, 2) der Euphorbia Cyparissias, 3) aus der Rinde der Daphne alpina, 4) der Daphne Mezereum, 5) der Coloquinthen, 6) der Aloe, 7) des Lerchenſchwamms, 8) des Scammoniums, 9) der Jalappe, 10) das Guajakharz.

Unter die in Alkohol ſchwer löslichen Hartharze gehören: 1) das Maſticin, 2) das Sandaracin, 3) ein Theil des Meccabalſams, 4) Copal, 5) Bernſtein, 6) Thomſon's foſſiles Harz, 7) Asphalt, 8) Glanzrußharz.

Unter die in Alkohol leicht löslichen Weichharze rechnet Gmelin: 1) Harz von den Knospen der Populus nigra, 2) von den Knospen der Populus balsamifera, 3) von den Knospen des Aster glutinosus, 4) Weichharz der Myrrhe, 5) der Gentiana lutea, 6) der Senegawurzel, 7) des Opiums, 8) der Angelicawurzel, 9) der Alantwurzel, 10) der Ipecacuanha, 11) der Veilchenwurzel, 12) der Süßholzwurzel, 13) der Arnica montana, 14) der Bertramwurzel (Anthemis Pyrethrum), 15) des ſchwarzen Pfeffers, 16) des ſpaniſchen Pfeffers, 17) der Momordica Elaterium, 18) der Gratiola off., 19) der Wurzel des Helleborus hiemalis, 20) des Menſchenharnes.

Unter die in Alkohol ſchwer löslichen Weichharze rechnet Gmelin den Vogelleim (§. 810*).

826. Der Terpenthin ſchwitzt aus Verletzungen, die

man in die Rinde mehrerer Nadelbaumarten macht. Er hat die Conſiſtenz des Honigs, iſt ſehr klebrig und fadenziehend, mehr oder weniger klar und durchſichtig, lichter oder dunkler gelb gefärbt. Er beſteht aus Harz und Terpenthinöhl: wenn er das letztere entweder durch langſames Verdampfen an der Atm. oder durch Sieden in offenen Keſſeln, oder durch Deſtillation mit oder ohne Waſſer (S. 425) verlieret, ſo bleibt ein weißes, ſprödes Harz, der gekochte Terpenthin oder das Terpenthinharz das Colophonium oder Geigenharz zurück. In conc. Schwefelſ. löſet ſich der Terpenthin ſchnell auf, und wird aus dieſer Auflöſung durch Waſſer gleich Anfangs gelb, nach einer Stunde braun, ſpäter ſchwarz gefällt: nach längerer Digeſtion wird der Terpenthin durch die Schwefelſ. in eine gerbeſtoffhältige Kohle verwandelt. Nach der Baumart, aus welcher der Terpenthin gewonnen wird, nach Klima und Boden, und nach der bey ſeiner Aufſammlung und Reinigung angewandten Sorgfalt, iſt er entweder reicher oder ärmer an äth. Oehle, beſitzet er mehr oder weniger Durchſichtigkeit und Farbe. Gewöhnlich unterſcheidet man folgende Arten von Terpenthin: Der gemeine Terpenthin fließt aus den in die Rinde der Fichten und Tannen (Pinus Abies und sylvestris) gemachten Einſchnitten, wird, nachdem er über Feuer mit etwas Waſſer geſchmolzen worden iſt, mittelſt Filtrirens durch Stroh oder mittelſt Preſſens durch einen Sack von den beygemengten Unreinigkeiten getrennt, iſt von graugelber Farbe und arm an äth. Oehle. Der Straßburger Terpenthin wird aus der Weiß- oder Edeltanne (Pinus picea) gewonnen, iſt wegen ſeines größeren Gehaltes an äth. Oehle etwas dünnflüſſiger, durchſichtiger, lichter gefärbt, von angenehmerem Geruche. Der Venetianiſche Terpenthin (Therebinthina veneta) aus dem Lerchenbaume (Pinus Larix) übertrifft den vorhergehenden noch in den genannten Eigenſchaften, liefert bey der Deſtillation mit Waſſer 0,18 bis 0,25 ſeines Gewichtes an Terpenthinöhl. Der franzöſiſche Terpenthin, von Pinus maritima, liefert 0,12 ätheriſches Oehl. Der Terpenthin oder Balſam aus den, auf den Tyroler, Schweizer, und italieniſchen Alpen häufig wachſenden Zirbelbäumen (Pinus Cembra). Der ungriſche oder karpathiſche Terpenthin oder Bal-

ſam, aus den Spitzen der Zweige des Krummholzbaumes (Pinus Pumilio). Der canadiſche Terpenthin oder Balſam, aus Pinus canadensis und balsamea, übertrifft alle anderen Terpenthinarten an Lieblichkeit des Geruchs und Geſchmackes. Der cypriſche Terpenthin, auch Terpenthin von Chios genannt, von Pistacia Terebinthus, iſt blaßgelb oder grünlich, von verſchiedener Conſiſtenz, riecht vorzüglich auf glühenden Kohlen angenehm jasminartig, ſchmeckt mild, wenig bitterlich und erwärmend.

Der aus den Einſchnitten fließende Terpenthin ſammelt ſich in einer am Fuße des Baumes gemachten Grube. In Frankreich nennet man den Terpenthin, der während des Sommers an den Einſchnitten ſelbſt erſtarret, und den man dann im Winter ſammelt, *Galipot* (weißes Pech). Durch Zuſammenſchmelzen des Galipot's mit dem dreyfachen Gewichte Colophonium (*brai*) bereitet man das gemeine Harz. Wird der rohe Terpenthin in einem Kaſten mit durchlöchertem Boden der Sonne ausgeſetzt, ſo ſammelt ſich in dem Gefäße, worauf der Kaſten ſteht, ein flüſſiger Terpenthin von goldgelber Farbe, der ſehr geſchätzt wird. An den zum Filtriren des gemeinen Terpenthins gebrauchten Strohe bleibt viel unreiner Terpenthin hängen: dieſes wird in einem beſondern, dem Theerofen ähnlichen Ofen ausgeſchmolzen und gibt dann das ſchwarze Schuſterpech; auch kann man dieſes Stroh, ſo wie die beym Ausſchmelzen des Terpenthins bleibenden Rückſtände (Pechgriefen) überhaupt, zum Kienrußbrennen verwenden (§. 788). Das weiße oder burgundiſche Pech wird bereitet, indem man den mit mehr Sorgfalt geſammelten gemeinen Terpenthin in einem Keſſel ſchmelzt, dann Waſſer zuſetzt, damit unter fortwährendem Umrühren ſo lange kocht, bis alles Waſſer verdampfet iſt, darauf durch Stroh filtrirt und in Sandformen gießt. — Ein geſunder ausgewachſener Baum kann jährlich 12 bis 15 Pf. Harz liefern. — Ob die kleine Menge Bernſteinſäure, welche ſich bey der Deſtillation des Terpenthins zum Behufe der Terpenthinöhlgewinnung zuletzt im Halſe des Deſtillirapparates kryſtalliſirt (§. 259), ein Beſtandtheil des Terpenthins, oder ein Product der Deſtillation ſey, bleibt dahingeſtellt.

827. Der Sandarak oder Sandarach, welcher in blaßgelben, glasähnlichen, durchſcheinenden, zerbrechlichen, zwiſchen den Zähnen leicht zu zermalmenden, leicht ſchmelzbaren zolllangen Stücken aus ſüdlichen Gegenden wahrſcheinlich von

dem gegliederten Lebensbaume (Thuja articulata) kömmt, löſet ſich in Alkohol und in alkaliſchen Laugen leicht auf. Der Maſtix, von Pistacia Lentiscus, hat mit dem Sandarak viele Aehnlichkeit, kömmt aber gewöhnlich in etwas mehr gelben und abgerundeten Körnern vor, die ſich zwiſchen den Zähnen zu einer wachsartigen Maſſe erweichen, leicht ſchmelzen, beym Zerſetzen durch Hitze einen angenehmen Geruch verbreiten, in Alkohol ſich nicht gänzlich auflöſen, ſondern 0,10 bis 0,20 Rückſtand laſſen: dieſen in Alkohol unauflöslichen in ſeinem chemiſchen Verhalten dem Kautſchuk ähnlichen Theil des Maſtix hat man Maſticin zu nennen angefangen. — Das Elemi- oder Oehlbaumharz kömmt aus Amerika von Amyris elemifera, und aus Oſtindien von Amyris zeylanica, verliert mit dem Altern ſeine 0,16 äth. Oehl und damit auch ſeinen Geruch. — Das Animeharz, von Hymenaea Curbaril, iſt dem vorigen ähnlich: beyde ſind leicht in Alkohol löslich. Das oſtindiſche Takamahaka, von Calophyllum inophyllum, iſt gelblich oder grünlich durchſcheinend und weich; das weſtindiſche Takamahaka iſt gelblich braun, undurchſichtig und ſpröde; beyde ſind leicht ſchmelzbar, ſchmecken gewürzhaft, riechen angenehm, geben bey der Deſtillation ein äth. Oehl. Das Ladanharz, von Cistus ladaniferus, iſt weich, von ſchwarzbrauner Farbe, von angenehmem Geruche, bitterem Geſchmacke. Das Harz welches aus dem lebenden Guajakbaume (Quajacum off.) ausſchwitzt (Gummi Quajacum, oder resina Quajaci nativa) enthält nur ungefähr 0,80 Harz. Das durch Digeſtion des Holzes mit Alkohol gewonnene reine Guajakharz (resina Quajaci artificialis) hat äußerlich eine ſchmutziggrüne, im Inneren eine röthlich- oder grünlichbraune Farbe, gibt ein graulíches Pulver, wird beym Kauen zähe, ſchmilzt beym Erwärmen, riecht angenehm, ſchmeckt balſamiſch bitter, ſcharf, kratzt im Schlunde, verbreitet beym Verbrennen einen angenehmen Geruch. Das Guajakpulver und das mit Guajaktinctur getränkte dann wieder getrocknete Papier färbt ſich in Berührung mit Sauerſtoffgas grün (nach Wollaſton bloß im Weißlichte und im violetten aber nicht im rothen Lichte, da im Gegentheile in dem letzteren das grün gewordene Guajak wieder zu gelbem desoxydirt wird). Im gasförmigen und tropfbaren Chlor färbt

ſich das Guajakpulver ſchnell grün, ſpäter blau, zuletzt braun; die letzte Farbe geht durch Ammoniak wieder in Grün über. In der Guajaktinctur entſteht durch Chlor ein blauer Niederſchlag. Durch Salpeterſ. wird Guajakpulver grün gefärbt, unter Salpetergasentwicklung aufgelöſet, und großen Theils in Kleeſ. verwandelt. Eine verdünnte Guajaktinctur wird durch allmählich zugeſetzte Salpeterſ. anfangs blau, dann grün, ſpäter gelb, zuletzt rothbraun, indem zugleich ein Niederſchlag entſtehet. In conc. Schwefelſ. löſet ſich Guajak mit dunkelrother Farbe auf. In tropfb. Ammoniak, noch leichter in einer Lauge des reinen und des kohlenſ. Kali oder Natron, löſet ſich das Guajak auf, ohne daß in der Auflöſung (ſo wie in jener des Geigenharzes) durch ein Uebermaß von Alkali ein Niederſchlag entſtehet. In erhitztem Terpenthinöhle löſet ſich wenig, in kaltem aber, ſo wie in fetten Oehlen beynahe gar kein Guajakharz auf. Das Guajak läßt bey der trockenen Deſtillation über 0,30 Kohle zurück. (Buchholz Taſchenb. für Scheidekünſtl. 1806. 64. — Brande in Annal. de chim. 68. 140. — Wollaſton in Gilb. Ann. 39. 294. — Buchner's Repert. 3. 281. — Brande in den Berliner Jahrb. für Pharmacie 1821. 143.) — Das ſchwarzgraue aleppiſche Scammonium, aus Convolvulus Scammonia, ſchmilzt beym Erwärmen und geht beym Kochen in Waſſer zu Einer Maſſe zuſammen, läßt ſich mit Waſſer zu einer milchigen Flüſſigkeit anreiben, enthält nur 0,60 reines Harz. Das Smyrna'ſche Scammonium ſchmilzt nicht vollſtändig, ſein Pulver geht beym Kochen mit Waſſer nicht in Eine Maſſe zuſammen, enthält nur 0,29 reines Harz. — Das durchſichtige, mehr oder weniger grau- oder braungelbe, durch Ausziehen der Jalappenwurzel (von Convolvulus Jalappa) mit Alkohol bereitete Jalappenharz, hat den widrigen Geruch, den ſcharfen Geſchmack und die draſtiſchen Wirkungen der Jalappe; nur der kleinere Theil desſelben iſt in Aether auflöslich. — Das undurchſichtige, geſchmack- und geruchloſe Drachenblut, aus Calamus Rotang, zeichnet ſich durch ſeine geſättigte rothe Farbe aus, die es auch dem Alkohol, dem Aether, den ätheriſchen und fetten Oehlen, den verdünnten Säuren, worin es ſich leicht auflöſet, mittheilt: es enthält, nach Melandri, einen Stoff eigener Art, von ihm Draconin genannt.

828. Das Copal kömmt aus Amerika und China, von

Rhus Copalinum und Elaeocarpus Copaliferus. Die beſte Sorte des Copals (Pancopal) iſt waſſerhell oder nur ſehr wenig gelblich gefärbt, durchſichtig, von 1,045 bis 1,139 ſp. G., hart und ſpröde, geſchmacklos, und unter den gewöhnlichen Umſtänden auch ohne Geruch, erhält aber einen ſchwachen, jenem des Copaivabalſams nicht unähnlichen Geruch beym Reiben zugleich mit negativer E., ſchmilzt ſchon bey mäßigem Erhitzen unter Verbreitung eines angenehmen Geruches, erſtarret beym Erkalten anfangs zu einer zähen Maſſe, die aber bald ſpröde wird, läßt ſich in Berührung mit der atm. L. entzünden, verbrennt mit viel Rauch und hinterläßt eine ſchwer einzuäſchernde Kohle. Es wird in kochendem Waſſer etwas erweicht und das letztere erhält davon einen bitterlichen Geſchmack. Auch in Alkohol und Terpenthinöhle löſet es ſich nur ſchwierig auf, wenn nicht beyde möglichſt waſſerfrey bey einer den Siedepunct des Alkohols überſteigenden T. mit einander in Berührung kommen, oder wenn die V. des Alkohols nicht durch Zuſatz von Campher u. dgl. m., jene des Copals aber durch Erhitzen bis zur anfangenden Zerſetzung geſteigert worden iſt. Durch Aether und durch einige ätheriſche Oehle, z. B. durch Lavendelöhl und Rosmarinöhl wird es leichter, durch Steinöhl ſchwieriger als durch Alkohol aufgelöſet; in fetten Oehlen dagegen löſet es ſich ſchwieriger als andere Harze auf, wenn die fetten Oehle nicht aus Seifen ausgeſchieden worden ſind, d. h. durch die Verſeifung den Charakter von Säuren (Talgſäure und Oehlſäure) erhalten haben. In Kohlenſulfuride löſet ſich das Copal nur in ſehr geringer Menge und mit Zerſetzung auf; dagegen wird es, nach Hatchett, von Salpeterſ. und von alkaliſchen Laugen leichter aufgenommen. Bey der Zerſetzung mittelſt conc. Schwefelſ. hinterläßt es 0,67 Kohle. — Der Bernſtein oder Agtſtein (Succinum s. Electrum s. Ambra flava) iſt gewöhnlich mehr oder weniger gelb und durchſichtig, manchesmahl milchweiß und undurchſichtig, von 1,065 bis 1,070 ſp. G. In kochendem Waſſer und Alkohol iſt der Bernſtein unauflöslich, ſoll aber beyden etwas von ſeiner Säure mittheilen; gegen fette und äther. Oehle, gegen Steinöhl u. dgl. verhält ſich der Bernſtein wie das Copal, mit dem er überhaupt die größte Aehnlichkeit hat, indem er auch durch ein bis zur anfangenden Zer-

ſetzung gehendes Schmelzen (ohne Zerſetzung iſt er überhaupt nicht ſchmelzbar) ſowohl in Alkohol, als auch noch mehr in äth. und fetten Oehlen auflöslich wird. Das beſte Auflöſungsmittel für den Bernſtein ſind die reinen und kohlenſ. Alkalien, mittelſt welcher er ſich dann auch mit Waſſer und Alkohol verbinden läßt. Er wird durch Reiben ſtark negativ elektriſch, verbrennt auf glühender Kohle mit Verbreitung angenehm riechender Dämpfe. Durch Salpeterſ. wird er anfangs erweicht, dann aufgelöſet, durch conc. Schwefelſ. in eine kohlige, gerbeſtoffhältige Maſſe verwandelt. Merkwürdig iſt das Verhalten des Bernſteins bey der trockenen Deſtillation. Er wird weich, und ſchmilzt bey + 230° R. unter ſtarkem Aufblähen, zu gleicher Zeit ſublimirt ſich Bernſteinſäure (§. 258), es deſtillirt nebſt bernſteinſ. und eſſigſ. Waſſer ein gelbes, brandiges, mit einem eigenthümlichen Geruche begabtes Oehl (§. 818) über, und es entwickelt ſich ein brennbares Gasgemenge, das beym Verbrennen ſtark leuchtet. Wird die Deſtillation unterbrochen, ſo wie das Aufblähen ſich zu legen anfängt, ſo findet man nach dem Erkalten in der Retorte ein dem geſchmolzenen Harze ähnliche, braune Maſſe mit einem glaſigen Bruche, welche in Alkohol, in ätheriſchen und fetten Oehlen leichter auflöslich iſt, und wohl auch Bernſteincolophonium (colophonium succini) genannt wird. Wird aber die Deſtillation bey verſtärktem Feuer fortgeſetzt, ſo erhält man beynahe keine Bernſteinſ. mehr, aber es geht bey einem lebhaften Kochen, aber ohne Aufblähen, ein immer dunkler und zäher werdendes brandiges Oehl über. Wird zuletzt, wenn die Maſſe beynahe ganz verkohlt iſt und faſt kein Oehl mehr übergeht, das Feuer bis zum Glühen des Retortenbodens verſtärkt, ſo ſublimirt ſich eine gelbe, wachsähnliche Subſtanz. Um die letztere von dem anhängenden Oehle zu reinigen wird ſie zuerſt längere Zeit in Waſſer gekocht, dann geſchmolzen, um ſie zu trocknen, nach dem Erkalten mit Schwefeläther behandelt, welcher ein harzige Materie aufnimmt, und die genannte Subſtanz in gelben, glimmerartigen Blättchen zurückläßt. Dieſe geſchmack- und geruchloſe Subſtanz iſt weder in Waſſer, noch in Alkohol, und kaum in Aether, in Alkalien und in den meiſten Säuren löslich, bey + 70 bis 80° R. ſchmelzbar, mit Zurücklaſſung einer kohligen

Maſſe ſublimirbar; vor der völligen Reinigung löſet ſie ſich in Aether auf. Sie iſt leicht entzündlich, und bildet beym Verbrennen Kohlenſ. und Waſſer.

Der Bernſtein wird am häufigſten an den Küſten des Königreichs Preußen gefunden, wo man ihn entweder aus dem Strandſande gräbt, oder mit eigenen Netzen aus dem Meere fiſcht: daher gegrabener und See-Bernſtein. Da man öfters Landinſecten in dem Bernſteine eingeſchloſſen findet, und im Sande häufig zugleich mit Stämmen eines veränderten Baumes (des Bernſteinbaumes, den Blumenbach für das oſtindiſche Aloexylum Agallochum hält), ſo iſt die Meinung derjenigen nicht unwahrſcheinlich, welche den Bernſtein für das durch den langen Aufenthalt in der See veränderte Harz des genannten Baumes halten; eine Meinung, die durch die neueſten Unterſuchungen des D. Brewſter über das optiſche Verhalten des Bernſteins beſtätiget wird. Durch Kochen in Leinöhl wird der Bernſtein weich, ſo daß er ſich biegen und preſſen läßt, auch verlieret der trübe und wolkige Bernſtein durch dieſes Sieden in Leinöhle (wobey man nur das Springen durch zu ſchnellen Temperaturswechſel zu vermeiden ſuchen muß) öfters ſeine Fehler. Bernſtein und Copal werden zu allerley gedrehten und geſchnitzten kleinen Gegenſtänden, dann vorzüglich zur Erzeugung der beſten Firniſſe verwendet. (Ueber die Entſtehung des Bernſteins ſ. Schweigg. J. 30. 114. 34. 273. — J. C. Heyer's chem. Verſuche mit Bernſtein. Erfurt 1787). — Da die Ambra (ambra grisea) wahrſcheinlich thieriſcher Abkunft iſt, ſo kann von derſelben erſt ſpäter gehandelt werden.

829. Das Aſphalt, Judenpech oder Erdpech, welches von dem todten Meere ausgeworfen wird, aber auch noch an mehreren anderen Orten vorkömmt, und welches, wenn es eine zum Schleifen und Poliren hinlängliche Härte beſitzet, Gagat heißt, ſcheint von dem Bergtheere (§. 818) nur der Form nach verſchieden zu ſeyn. Es iſt von ſchwarzbrauner oder ſchwarzer Farbe, undurchſichtig, nur manchesmahl an den Kanten durchſcheinend, von 1,130 bis 1,200 ſp. G., riecht entweder gar nicht oder nur ſchwach, ausgenommen wenn es gerieben wird, wo es einen bituminöſen Geruch verbreitet, ſchmilzt beym Erhitzen, läßt ſich in Berührung mit der Atm. entzünden, brennt mit ruhiger Flamme, mit Ausſtoßung ſcharfer, ſtinkender Dämpfe, und mit Hinterlaſſung einer eiſenſchüſſigen, erdigen Aſche, liefert

bey der trockenen Deſtillation nebſt dem brennbaren Gasgemenge (welches an Menge und an Leuchtvermögen dem aus Steinkohlen erhaltenen nachſtehet) ein dem Steinöhle ähnliches Oehl und ein bald ſäuerliches, bald ammoniakaliſches Waſſer, dann noch eine beſondere, nicht gehörig unterſuchte, kryſtalliſirte Subſtanz, und es bleiben 0,30 bis 0,45 Gthlen. einer ſchwammigen Kohle zurück. Durch lang anhaltendes Behandeln mit Salpeterſ. und mit conc. Schwefelſ. wird es in Gerbeſtoff verwandelt. Es löſet ſich nicht in Waſſer, nur ſehr wenig in Alkohol, aber ziemlich leicht in äther. Oehlen, z. B. im Terpenthinöhle und noch leichter im Rosmarinöhle, ſo wie in kochenden fetten Oehlen auf. Unter die beſten Auflöſungsmittel des Asphalts gehören die ätzenden Alkalien. — So wie der Bernſtein wahrſcheinlich durch noch unbekannte Veränderungen von Pflanzenharzen entſtanden iſt, ſo ſcheinen die Steinkohlen ihren Urſprung gleichfalls Veränderungen organiſcher Weſen, vorzüglich des Holzes größerer Gewächſe zu verdanken, welche dieſe Veränderungen unter beſonderen, bis jetzt nicht ausgemittelten Verhältniſſen erlitten haben, und wodurch diejenigen Theile, die ſonſt bey der Verkohlung des Holzes als Waſſer, brandiges Oehl, brennbares Gasgemenge entweichen, zu Erdharz oder zu Bitumen verbunden worden ſind. Die Hauptbeſtandtheile der Steinkohle ſind daher Kohle, Erdharz, und die metalliſchen Grundlagen der in der Aſche zurückbleibenden Erden u. dgl. m. So verſchieden auch die Steinkohlen in ihren äußeren Eigenſchaften und ſelbſt in ihrem chemiſchen Verhalten ſeyn mögen, ſo ſcheinen ſie ſich doch vorzüglich nur durch das Verhältniß der Kohle zum Erdharze und zur Aſche zu unterſcheiden. Je mehr Erdharz und je weniger Aſche ſie enthalten, je fetter ſie alſo ſind, deſto leichter entzündlich ſind ſie, deſto leichter ſchmelzen ſie beym Brennen oder Verkohlen (backende Steinkohlen), deſto mehr Flamme und Hitze geben ſie. In dieſer Beziehung gehen die Steinkohlen auf einer Seite in den Asphalt, auf der andern in den Anthracolit oder in die unverbrennliche Steinkohle über (§. 208 u. 784). Da übrigens in den Steinkohlen der Kohlenſtoff vorherrſchend iſt, dieſer aber von den wenigſten chemiſch wirkſamen Körpern verändert wird (§. 209), und dann auch das mit ihm verbundene Erdharz vor der Einwirkung dieſer Körper ſchützt, ſo ſind die Steinkohlen weder im Waſſer noch

in Alkohol, weder in Säuren noch in Alkalien auflöslich; nur bey der Glühhitze verbinden ſie ſich mit dem Sauerſtoffe, verbrenn n mit rauchiger Flamme und mit Verbreitung eines unangenehmen bituminöſen Geruches. Das bituminöſe (foſſile) Holz hat jenen Prozeß, durch welchen Holz in Steinkohle verwandelt wird, noch nicht vollſtändig erlitten. Der Torf beſteht aus bituminöſen kleineren, vorzüglich Sumpfpflanzen.

Klaproth fand in dem Asphalte von Arcona aus Albanien 0,320 Gthle. Bitumen, 0,060 Gthle. ſchwach ammoniakaliſches Waſſer, 0,300 Kohle, 0,075 Kieſelerde, 0,045 Alaunerde, 0,008 Kalk, 0,010 Eiſenoxyd, 0,005 Gthle. Manganoxyd, nebſt 36 KZoll von dem brennbaren Gasgemenge. Eine Auflöſung von Asphalt in Terpenthinöhle hat man als unverlöſchliche Tinte vorgeſchlagen. Uebrigens wird das Asphalt auch als Ingrediens zu mehreren ſehr dauerhaften Firniſſen und zu dem ſogenannten Aetzgrunde der Kupferſtecher verwendet; folgende Vorſchriften zu letzterem haben ſich durch die Erfahrung bewährt: a) 3 ½ Gthle. weißes Wachs, 1 Gthl. Asphalt, 3 Gthle. Maſtix, ¼ Gthl. venet. Terpenthin; b) 5 Gthle. weißes Wachs, 2 Gthle. Colophonium, 2 Gthle. Maſtix, 2 Gthle. Asphalt, 1 Gthl. Copal, ½ Gthl. venet. Terpenthin. c) 6 Gthle. weißes Wachs, 6 Gthle. Maſtix, 1 Gthl. Colophonium, 2 Gthle. Asphalt, ½ Gthl. venet. Terpenthin. Die Harze werden fein gepulvert in das in einem glaſurten Topfe ſchmelzende Wachs eingetragen, und zwar zuerſt der Asphalt, dann der Maſtix und das Colophonium; wenn Alles zu einer gleichförmigen Maſſe geſchmolzen iſt, wird der venet. Terpenthin zugeſetzt; darauf das Ganze in reines Waſſer ausgegoſſen, mit den Händen gut geknetet, in Stangen geformt. Beym Gebrauche wird das Ende, womit man die Platte grundirt, in einen ſeidenen Lappen gewickelt, erwärmt, und damit die ebenfalls erwärmte Platte gleichförmig überfahren. — Da man den Uebergang des Holzes durch das bituminöſe Holz, durch die Braunkohle, in die Pech- und Glanzkohle ſo deutlich nachweiſen kann: ſo ſind die Naturforſcher über den organiſchen Urſprung der Steinkohlen eben ſo einig, wie ſie über die Bedingungen zur Steinkohlenbildung uneinig ſind. Daß aber organiſche Weſen während ihrer Uebergangsperiode in die unorganiſche Natur, unter beſonderen Umſtänden von den gewöhnlichen ganz verſchiedene Producte geben können, davon liefern uns die Leichname von Thieren einen Beweis, welche unter beſonderen Verhältniſſen in Fett ver-

wandelt werden. Den Steinkohlen fehlen die auflöslichen Salze in der Aſche, weil dieſe (da die Steinkohlenbildung wahrſcheinlich auf naſſem Wege vor ſich geht) vom Waſſer ausgelaugt worden ſind; ihren Gehalt an Stickſtoff, an phosphorſ. Kalk u. dgl. verdanken ſie thieriſchen Weſen, welche mit dem Holze gemeinſchaftlich die genannte Veränderung erlitten haben. — Richter fand in 100 Gthln. folgender ſchleſiſcher Steinkohlen:

	von Waldenburg	von Gleiwitz	von Lagiewnik
Erdharz	36,9	34,2	36,1
Kohlen	58,0	62,6	61,9
Eiſenoxyd u. Alaunerde	0,7	1,3	0,5
Manganoxyd	0,5	—	—
Kieſelerde	3,2	2,2	1,2
Kalk	0,7	0,4	0,2
	100,0	100,7	99,9

Kirwan fand in folgenden engliſchen Steinkohlenſorten:

	Erdharz	Kohlenſtoff	Erden
Kennelkohle aus Lankaſhire	0,217	0,752	0,031
Schieferkohle » Airſhire	0,325	0,475	0,200
Steinkohle von Whitehaven	0,413	0,470	0,017
» » Wigan	0,367	0,617	0,016
» » Swanſey	0,231	0,735	0,033
» » Leitrim	0,234	0,714	0,052

830. Diejenigen natürlich vorkommenden harzähnlichen Subſtanzen, welche nebſt dem Harze eine beträchtliche Menge Gummi oder Schleim enthalten, daher ſowohl in Alkohol, als in Waſſer nur zum Theil auflöslich ſind, ſich aber mit Waſſer größten Theils zu einer Emulſion anreiben laſſen, im Feuer ſich entweder gar nicht, oder nicht ſo leicht wie die reinen Harze entflammen, heißen gewöhnlich Gummiharze (Gummiresinae), obſchon zwiſchen dieſen und den eigentlichen Harzen ſich nicht leicht eine ſcharfe Gränze ziehen läßt, indem auch die meiſten der letzteren eine in Alkohol nicht auflösliche Beymiſchung enthalten. Unter den Gummiharzen werden gewöhnlich folgende aufgeführt: Das Ammoniakgummi (Gummi ammoniacum von Heracleum gummiferum) kömmt in gelblich weißen, in der Kälte zerreiblichen, unangenehm riechenden, ſcharf und bitter ſchmeckenden Stücken vor, welche ſich mit Waſſer zu einer milchigen Flüſſigkeit anreiben laſſen, zwiſchen 0,53 bis 0,72

Harz, und 0,18 bis 0,37 Gummi enthalten. — Das Galbanum- oder Mutterharz, von Bubon Galbanum, iſt gewöhnlich ſpröde, wird aber beym Erwärmen zähe, riecht unangenehm, ſchmeckt bitter und ſcharf, macht mit Waſſer eine Emulſion, beſteht aus 0,61 Harz, 0,20 Gummi, 0,06 äth. Oehle und, 0,14 zufälligen Unreinigkeiten. — Das Sagapenum, von Ferula persica, iſt aus gelben, röthlichen und braunen Körnern gleichſam zuſammengelöthet, riecht nach Knoblauch, erweicht ſich in der Hand, ſchmilzt aber beym Erhitzen nicht vollſtändig, enthält nebſt Harz, äth. Oehle und nebſt einigen andern Beymiſchungen 0,33 Gummi. — Der Stinkaſand, von Ferula assa foetida, iſt in der Kälte ſpröde und zerreiblich, wird aber bey gelindem Erwärmen zähe, hat von allen Harzen den unangenehmſten knoblauchähnlichen Geruch, und den widrigſten, bitter ſcharfen Geſchmack. Das Verhältniß von Gummi und Harz wird ſehr verſchieden angegeben. — Das Panaxgumi, von Pastinaca Opopanax, ſchmeckt auch bitter und ſcharf, charakteriſirt ſich durch einen eigenthümlichen, unangenehmen Geruch, enthält nur wenig äth. Oehl, gibt bey der trockenen Deſtillation etwas eſſigſ. Ammoniak. — Die Myrrhe, von Amyris Kataf, hat ebenfalls einen ſcharfen, bittern Geſchmack, aber einen angenehmen Geruch, ſchmilzt nicht und entzündet ſich nicht vollſtändig, enthält mehr Gummi als Harz. — Das Carannagummi gibt ein ſehr wohlriechendes Oehl, verbrennt mit angenehmem Geruche. — Das Epheuharz, aus Hedera Helix, riecht und ſchmeckt nur wenig gewürzhaft, verbrennt mit Flamme und mit Verbreitung eines wohlriechenden Rauches. — Das Euphorbium, von Euphorbia off. und von einigen andern Euphorbien-Arten, iſt ſpröde, wird beym Erwärmen zähe, iſt ohne Geruch, ſein Pulver erregt aber in der Naſe heftiges Nießen, ſchmeckt brennend ſcharf, enthält 0,74 Harz, 0,23 Gummi. — Das Gummigut, von Stalagmites Cambogioides, iſt in dünnen Stücken durchſcheinend, gelb, von muſchligem Bruche, ohne Geruch, nach längerer Berührung mit der Zunge ſcharf ſüßlich ſchmeckend, enthält nur höchſtens 0,20 Gummi, ſchäumt im Feuer, und verbrennt mit lebhafter Flamme, gibt bey der trockenen Deſtillation kein Ammoniak. — Das Gummilack iſt das Material, aus welchem die auf mehreren Arten von Ficus, von

Rhamnus und Mimosa lebende Lackſchildlaus ihre Zellen bauet, die ſie mit ihren rothen Eyern, und mit einem rothen, der jungen Brut zur Nahrung dienenden, ſpäter erhärtenden Safte füllt. Man unterſcheidet a) das Stangenlack oder Holzlack, welches das rohe, an den Zweigen noch feſtſitzende, und das ganze Pigment enthaltende, daher ſtark braunroth gefärbte Lackharz iſt; b) das Körnerlack, welches aus dem erſten durch Abſondern von den Zweigen, und durch Auskochen mit Waſſer, wodurch es einen beträchtlichen Theil des rothen Pigmentes verliert, bereitet wird; c) das Platt- oder Klumpenlack, welches durch Formen des zerſchmolzenen Körnerlacks in Klumpen erzeugt wird; d) das Schell- oder Tafellack, welches aus dem Körnerlacke dargeſtellt wird, indem man dieſes in einem Beutel von Segeltuch durch Erwärmen über Feuer ſchmelzet, durchpreßt, und auf der glatten ſchleimigen Fläche untergelegter Piſangblätter ausbreitet. Das Schelllack iſt licht braungelb gefärbt, durchſcheinend, hat einen muſchligen, glänzenden Bruch, ſchmilzt vollſtändig (das Stock- und Körnerlack wird beym Erhitzen weich, ohne ganz zu ſchmelzen), löſet ſich nur zum Theil in Alkohol auf, indem eine Subſtanz zurückbleibt, die zwar nicht Gummi iſt (denn ſie löſet ſich auch im Waſſer nicht auf), ſondern nach Hatchett ein Gemenge von Wachs und Kleber, nach John aber ein eigener Pflanzenbildungstheil, Lackſubſtanz, ſeyn ſoll. — Die Aloe enthält nebſt dem Harze ſtatt des Gummi einen bitteren Extractivſtoff.

Nach Hatchett's Analyſe enthält:

	Harz.	Farbſt.	Wachs.	Kleber.	Schmutz.	Verluſt
Das Stocklack	0,680	0,100	0,060	0,055	0,065	0,040
Das Körnerlack	0,885	0,025	0,045	0,020	—	0,025
Das Schelllack	0,909	0,005	0,040	0,028	—	0,018

Nach John's Analyſe beſteht das Körnerlack aus 0,667 Harz, 0,017 Wachs, 0,167 Lackſubſtanz, 0,025 balſamiſchem Bitterſtoff, 0,039 Farbſtoff, 0,004 fahlgelbem Extract, 0,021 Decken von Inſecten, 0,006 Stocklackſäure (§. 275), 0,010 ſtocklackſ., ſchwefelſ. u. ſalzſ. Kali, phosphorſ. Kalk und Eiſen, 0,006 Erden. John's Lackſubſtanz iſt weder in Waſſer, noch in Alkohol, noch in Aether, weder in fetten noch äther. Oehlen auflöslich, wird beym Erwärmen unter Verbreitung eines angenehmen Geruches bloß weich, ſchmilzt aber nicht, verkohlt bey höhe-

rer T. Je heller, durchſcheinender, ſchmelzbarer und reiner das Schelllack iſt, deſto weniger enthält es von der Lackſubſtanz. — In den neueren Zeiten hat man das in dem Stock- und Körnerlacke enthaltene Pigment zum Rothfärben ſtatt der Cochenille zu gebrauchen gelernt. Um das Pigment zu dem genannten Zwecke zu gewinnen wird, nach Bancroft, das Körnerlack in Oſtindien mit Natronlauge gekocht, dadurch das Pigment nebſt einer beträchtlichen Menge Harz aufgelöſet. Die klare Flüſſigkeit wird mit Alaun verſetzt, dadurch das rothe Pigment in Verbindung mit Alaunerde und Harz gefällt, und unter dem Nahmen Lack-Lack in Handel geſetzt. Gutes Lack-Lack enthält nebſt dem Farbſtoffe ungefähr 0,33 Harz, 0,17 Alaunerde, viele erdige Theile und einen Zuſatz von der ſchleimigen Rinde des indiſchen Baumes Lodu. Eine ähnliche Zuſammenſetzung hat das in Indien aus dem Körnerlacke bereitete Lack-Dye (Färberlack), welches ſich von dem Lack-Lack nur durch ein geringeres Verhältniß von Farbſtoff und durch die Eigenſchaft unterſcheidet, daß es, ohne auflöslich zu ſeyn, ſich doch von heißem Waſſer durchdringen und darin vertheilen läßt, wodurch eine zum Färben taugliche Brühe entſteht. Von ähnlicher Beſchaffenheit war das in Wien fabricirte Offenheimerroth. In mäßig verdünnter Schwefelſ., womit das Lack-Lack oder Lack-Dye behandelt wird, löſet ſich das Pigment mit der Alaunerde auf und das Harz bleibt zurück. Hr. J. J. Prechtl fand bey der Unterſuchung eines Lack-Lack das Pigment nicht an Alaunerde, ſondern an Johns Lackſubſtanz gebunden, und hält deßhalb das Lack-Lack für nichts Anderes, als für den beym Durchpreſſen des geſchmolzenen Körnerlacks zur Bereitung des Schelllacks in dem Sacke bleibenden Rückſtand, der nur mit einer Pottaſch- oder Sodalauge zu einem Teige geknetet, in würfliche Stücke geſchnitten und getrocknet worden ſeyn ſoll. — Das Schelllack iſt ein Haupt-Ingrediens zu mehreren Kitten und Firniſſen, dann zum Siegellack. Zu dem letzten Zwecke taugt es vorzüglich deßwegen, weil es leicht erhärtet, ohne ſehr ſpröde zu werden, dann weil es bey mäßiger Erwärmung wohl weich aber nicht klebrig wird. Werden in eine bey möglichſt gelinder Hitze zuſammengeſchmolzene Maſſe von 19 Gthln. Venetianer Terpenthin und 1 Gthl. peruvianiſchen Balſam und 48 Gthln. Schelllack, 32 Gthle. feiner Zinnober gerührt, die bis zur gehörigen Conſiſtenz abgekühlte Maſſe durch Rollen auf einer erwärmten Meſſing- oder Marmorplatte in cylindriſche Stangen geformt, und dann in Stücke von gehöriger Länge zerſchnitten; oder wird die geſchmolzene Maſſe in Gypsformen oder in meſſingene mit Oehl ausgeſtrichene Formen gegoſſen, ſo erhält man eine ſehr feine Sorte

von Siegellack. Das Schelllack ſoll ſich ohne Nachtheil zum Theil durch das Jutuiciſienharz erſetzen laſſen. Für die ordinäreren Sorten von Siegellack erſetzt man einen Theil des Schelllacks durch Colophonium, einen Theil des Zinnobers durch Mennig oder Colcothar, und ſetzet überdieß wohl auch noch Kreide zu. 60 Gthle. Schelllack, 10 Gthle. Venet. Terpenthin, 30 Gthle. gebranntes Elfenbein mit etwas Storax, Ambra u. dgl. m., auf dieſelbe Art behandelt, geben das feinſte ſchwarze Siegellack. Gelbes Siegellack wird aus 60 Gthln. Schelllack, 12 Gthln. Terpenthin, 24 Gthln. Caſſelergelb, 1 Gthl. Zinnober bereitet. Zum blauen Siegellack wendet man als Pigment Berg- oder Mineralblau, zum grünen Bergblau und Caſſelergelb an. Der Goldlack erhält einen Zuſatz von fein vertheiltem echtem oder unechtem Blattgold oder Silber. Durch Maſtix, Storax, Ambra, peruv. Balſam u. dgl. kann man das Siegellack wohlriechend machen. Gutes Siegellack muß bey der gewöhnlichen T. der Atm. vollkommen hart, glatt, glänzend, von lebhafter Farbe und leicht zu zerbrechen ſeyn; es muß leicht anbrennen, gut abtropfen, nicht ſtark rauchen, ſich auch durch den Rauch der Kerzenflamme nicht ſtark ſchwärzen, nicht viel Kohle abſetzen, nicht an das Pettſchaft kleben, aber um ſo ſtärker an dem Papiere haften, ſich in Alkohol zu einem rothen Firniſſe auflöſen. Das ſogenannte weiche Siegellack oder Siegelwachs, für die den Urkunden, Diplomen u. dgl. angehängten Kapſeln, beſteht aus 80 Gthln. gelben Wachſes, 15 Gthln. Terpenthin und 5 Gthln. Baumöhl, unter welche, nachdem ſie zuſammengeſchmolzen ſind, eines der obengenannten Pigmente gerühret wird. Das älteſte bekannte auf ordentliches Siegellack abgedruckte Siegel iſt vom Jahre 1553. — Die Aloe iſt der eingedickte Saft der Aloe succotrina, perfoliata und spicata. Im Handel kommen 4 Hauptſorten davon vor: 1) Die Aloe lucida wird in Süd-Afrika dadurch erhalten, daß man die oberen Blätter einer Aloepflanze nicht weit von der Spitze quer abſchneidet, den aus der Schnittfläche auf ein unteres, rinnenförmig gebogenes Blatt tropfenden Saft in ein Gefäß leitet, und theils an der Sonne theils über Feuer eindicket: dieſe iſt ſehr glänzend und durchſcheinend, in Pulver gelb, von aromatiſch bitterem Geſchmacke, ſtarkem Geruche, der aber weniger unangenehm als von den folgenden Aloeſorten iſt. 2) Aloe soccotrina wird auf der Inſel Soccotem (nächſt der arabiſchen Küſte) dadurch erhalten, daß man den nur mittelſt eines gelinden Druckes gepreßten Saft der Aloeblätter kläret und über Feuer eindickt: ſie iſt etwas weniger durchſichtig, in Pulver mehr rothgelb, mehr bitter von Geſchmack und mehr unangenehm von Geruch.

3) Die Aloe hepatica hat ihren Nahmen von der leberbraunen Farbe: ſie iſt gepulvert rothgelb, ſchmeckt und riecht unangenehmer als die vorigen zwey Arten. 4) Die Aloe caballina hat ihren Nahmen von der Anwendung als Thierarzeney, iſt beynahe ſchwarz, riecht ſehr unangenehm, ſchmeckt ungemein bitter. Die letzten zwey Arten werden in Afrika, in Oſt- und Weſtindien, ſelbſt in den ſüdlichſten Gegenden von Europa durch Extrahiren der gereinigten und zerſchnittenen Aloeblätter mit ſiedendem Waſſer, und Abdampfen des letzteren bereitet. Nach Bouillon-Lagrange u. Vogel (in Ann. de chim. et phys. 68. 155.) beſteht die Aloe soccotrina aus 0,68 bitterm Extractivſt. und 0,32 Harz, die Aloe hepatica aus 0,52 Extractivſt., 0,42 Harz und 0,06 eyweißſtoffartiger Materie; nach Trommsdorff (in deſſen J. 6. 14.) enthält die erſtere 0,744 Extractivſt., 0,25 Harz, 0,006 Holzfaſer und eine Spur von Gallusſäure; die zweyte 0,812 Extractivſt., 0,063 Harz, 0,125 Eyweißſtoff und eine Spur Gallusſäure.

831. Unter Balſamen verſtehet man Körper, derer weſentlicher Beſtandtheil immer Harz iſt, welche aber als charakteriſtiſchen Nebenbeſtandtheil, nach Einigen ein größeres Verhältniß von ätheriſchem Oehle, nach Anderen Benzoeſäure enthalten müſſen. In dem erſten Sinne gehören die durch ein größeres Verhältniß von äth. Oehl der flüſſigen Form ſich nähernden Terpenthinarten zu den Balſamen, obſchon ſie keine Benzoeſäure enthalten. Auch in dem Copaivabalſame und in dem Meccabalſame findet man keine Benzoeſäure. Der Copaivabalſam von Copaifera off. hat friſch die Conſiſtenz eines ſchleimigen Oehles, ſpäter die des Honigs, ein ſp. G. = 0,950, eine blaßgelbe Farbe, einen angenehmen Geruch, einen ſcharfen, bitteren Geſchmack, gibt bey der Deſtillation mit Waſſer über 0,40 eines angenehm riechenden äth. Oehles, und hinterläßt ein graulichgelbes, zwiſchen den Zähnen ſich erweichendes, leicht ſchmelzbares Harz; bey der Deſtillation ohne Waſſer, wozu eine T. von + 230° R. gehöret, wird er ſchon zum Theil zerſetzt, und gibt daher ein unangenehm riechendes Oehl. Er iſt in Alkohol ohne Rückſtand auflöslich. Der Meccabalſam (Opobalsamum oder Balſam von Gilead), von Amyris gileadensis, iſt durchſichtiger und etwas dicker und von mehr ins Röthliche ziehender Farbe als der Copaivabalſam. Er iſt übrigens auch leichter als Waſſer, hat einen ſehr angenehmen Geruch,

einen bittern, gewürzhaften, zuſammenziehenden Geſchmack. Er löſet ſich in Alkohol nicht ganz auf, ſondern läßt eine ſchmelzbare, auf glühenden Kohlen nach Weihrauch riechende Maſſe zurück. — Die übrigen gewöhnlich zu den Balſamen gezählten Harze enthalten Benzoeſäure; hierher gehören: der Tolubalſam, von Toluifera Balsamum, welcher leichter als Waſſer iſt, eine licht rothbraune Farbe, die Conſiſtenz des Terpenthins, einen angenehmen Geruch und einen ſüßlich ſcharfen Geſchmack hat, in 6 Thln. Alkohol auflöslich iſt, an der Atm. ganz zu einem gelben, ſpröden Harze eintrocknet, mit Waſſer deſtillirt nur wenig äth. Oehl, etwas ſublimirte, und etwas in dem aromatiſchen Waſſer aufgelöſte Benzoeſäure gibt. — Der Peruvianiſche Balſam, von Myroxylon peruiferum, hat das Anſehen eines durchſcheinenden, dunkelbraunen Honigs, ein ſp. G. = 1,150, einen ſehr angenehmen Geruch, einen etwas brennenden Geſchmack, bleibt an der Atm. weich, gibt nur ſehr wenig äth. Oehl, löſet ſich in abſolutem Alkohol (aber nicht in Aether), in Terpenthinöhle und in Mandelöhle ganz auf. Der als ein röthlichgelbes, leicht zerreibliches Harz in kleinen Kürbisſchalen im Handel vorkommende ſogenannte trockene peruvianiſche Balſam enthält, nach Trommsdorff's Unterſuchung, auf 0,88 eines gelbrothen, durchſcheinenden, ſpröden, leicht ſchmelzbaren, nach Vanille riechenden Harzes, 0,12 Benzoeſ. und nur Spuren eines äth. Oehles. — Der flüſſige Storax, Styrax liquida, kömmt theils von dem amerikaniſchen Liquidambar Styraciflua, theils von der orientaliſchen Altingia excelsa, hat eine grünlichgraue Farbe, Honigconſiſtenz, einen angenehmen Geruch, erhärtet an der Atm., löſet ſich in 4 Thln. Alkohol auf. Der feſte Storax, von Styrax off., kömmt entweder in erbſengroßen Körnern, welche ungebleichtem Wachſe ähnlich ſind (Styrax in granis), oder in ähnlich gefärbten klebrigen Stücken (St. in massis), oder in braunen, aus Storax und Sägeſpänen gemengten Kuchen (Scobs storacina s. Storax Calamita), in dem Handel vor, iſt in Alkohol ganz löslich, gibt (wenn er von Unreinigkeiten befreyet worden iſt) bey der Deſtillation, nachdem das zugeſetzte Waſſer übergegangen iſt, ein ſehr wohlriechendes, anfangs dünnflüſſiges, dann butterartiges, zuletzt ein brenzliches Oehl. — Das Benzoe fließt

aus den in den Stamm von Styrax Benzoin gemachten Einſchnitten als ein milchweißer, dicklicher Saft, erhärtet aber an der Atm. und an der Sonne, wo er zugleich anfangs auf der Oberfläche, ſpäter immer tiefer, eine mehr oder weniger gelbbraune Farbe erhält. Es hat ein ſp. G. von 1,092, ziemliche Sprödigkeit, beym Reiben und Erwärmen einen angenehmen Geruch, einen ſüßlich, kratzenden Geſchmack, ſchmilzt leicht, bläher ſich bey ſtärkerer Erhitzung auf, und verbreitet vanillenartig riechende Dämpfe, entzündet ſich leicht und verbrennt mit einem weniger angenehm riechenden Rauche, löſet ſich in kochendem Waſſer nur ſehr wenig, leichter in Alkohol, in Aether, in äth. Oehlen, ſelbſt in Eſſige auf. Das aus der geiſtigen Auflöſung durch Waſſer gefällte zarte, weiße Pulver iſt unter dem Nahmen Jungfernmilch (Lac virginis) als ein Schönheitsmittel bekannt. Die Benzoeſäure kann aus dieſem Harze, welches davon 0,1247 enthält, theils durch Hitze abgeſchieden, theils durch Digeriren mit Waſſer oder noch beſſer mit kohlenſ. alkaliſcher Lauge ausgezogen werden. (§. 260.)

832. Eine der vorzüglichſten Anwendungen der Harze geſchieht zu Firniſſen, d. h. zu ſolchen Zuſammenſetzungen, womit man die Oberfläche der Körper überzieht, um ihr mehr Glätte, Glanz und Unempfindlichkeit gegen gewiſſe äußere Einwirkungen, z. B. gegen Näſſe u. dgl. m. zu geben. Zu dieſem Zwecke müſſen die Harze in den tropfbaren Zuſtand verſetzt werden, ſich auf der Oberfläche des zu firniſſenden Gegenſtandes gleichförmig vertheilen laſſen; ſie müſſen auf dem damit überzogenen Körper wieder vollſtändig trocknen, während des Trocknens gleichförmig vertheilt bleiben, d. h. nicht zuſammenlaufen, nach dem Trocknen auf deſſen Oberfläche feſt haften, manchmahl die gefirnißte Oberfläche mit ihrer Farbe möglichſt unverändert durchſcheinen laſſen, alſo durchſichtig und ungefärbt ſeyn, manchmahl aber dieſelbe decken und ihr eine beſtimmte Farbe ertheilen, alſo undurchſichtig und gefärbt ſeyn. — Maſtix, Sandarak, Anime- und Elemiharz, Schelllak, Jutuiciſienharz, vorzüglich aber Copal und Bernſtein, werden am häufigſten zu Firniſſen verwendet. Als Auflöſungsmittel dieſer Harze wendet man entweder Alkohol, oder ätheriſche Oehle, oder fette Oehle, und von den zwey letzteren, wegen der ſiccativen Eigenſchaft, meiſtens

Terpenthinöhl und Leinöhl an. Darnach unterſcheidet man Weingeiſtfirniſſe, Terpenthinöhlfirniſſe, und fette Firniſſe.

Undurchſichtige und mit beſtimmten Farben verſehene Firniſſe nennet man auch Lacke, und die Anwendung derſelben das Lackiren. Im ſtrengſten Sinne gibt es auch Waſſerfirniſſe, wohin z. B. die Gummi- und Stärkauflöſungen gehören, womit man gewiſſe ſeidene, baumwollene oder leinene Stoffe zurichtet, d. h. glänzend macht. Die Chineſen haben ein Harz, welches im friſchen Zuſtande flüſſig iſt, aber auf der damit überzogenen Oberfläche ſchnell eintrocknet, welches ſie daher ohne weitere Vorbereitung als Firniß anwenden können: dieſes iſt der aus künſtlichen Einſchnitten entſickerte Saft des Firnißſumach's (Rhus Vernix). Von einem guten Firniſſe fordert man: a) daß er ſich mit dem Pinſel zu einem gleichförmigen Ueberzuge gut ausbreiten laſſe; b) daß er während der Anwendung oder während des Trocknens keine Poren, Höhlungen, Riſſe, Höcker oder Wellen bekomme; c) daß er entweder vollkommen durchſichtig und ungefärbt, oder vollkommen durchſichtig und mit einer beſtimmten Farbe begabt, oder vollkommen undurchſichtig und deckend, dabey aber jede beliebige Farbe anzunehmen fähig ſey; d) daß er an der Atm. unveränderlich ſey; e) daß er der Einwirkung der Feuchtigkeit widerſtehe; f) daß er möglichſt trocken werde, d. h. nicht klebrig bleibe, jedoch nicht ſpröde werde und leicht abſpringe oder ſich abblättere, ſondern daß er eine gewiſſe Biegſamkeit oder Elaſticität behalte; g) daß er möglichſt hart ſey, um das Handhaben zu ertragen ohne ſeinen Glanz zu verlieren; h) daß er mäßige Hitze erleiden könne, ohne weich oder klebrig zu werden.

833. Die Weingeiſtfirniſſe laſſen nach dem Verdunſten des Alkohols das Harz mit ſeiner urſprünglichen Sprödigkeit zurück, ſpringen daher leicht und blättern ſich leicht ab; um dieſen Fehler zu verbeſſern ſetzet man gewöhnlich etwas Terpenthin oder Elemi- oder Animeharz zu. 8 Gthle. Schelllack, 8 Gthle. Sandarak und 4 Gthle. Maſtix, oder 8 Gthle. Schelllack, 8 Gthle. Jutuiciſienharze und 4 Gthle. Maſtix mit 10 Gthln. Glaspulver vermengt in 80 Gthln. Alkohol aufgelöſt, geben einen guten Firniß für ſteife Gegenſtände, die gar nicht gebogen werden. Für ſolche Sachen, die dem Biegen etwas mehr ausgeſetzt ſind, werden 6 Gthle. fein gepulverter Maſtix, 3 Gthle. Sandarak, und 4 Gthle. gröbliches Glaspulver in einem Kolben mit 32 Gthln. ſtarken Alkohols über-

goſſen, und bey mäßiger Hitze (am ſicherſten in einem Waſſerbade) durch einige Stunden unter öfterem Umrühren und Schütteln digerirt; dann werden 3 Gthle. klarer Venetianer Terpenthin zuſetzt, das Digeriren wird noch eine halbe Stunde fortgeſetzt, nach einigen Tagen der durch ruhiges Stehen geklärte Firniß von dem Bodenſatze abgegoſſen. Nach einer andern Vorſchrift werden 12 Gthle. Sandarak, 4 Gthle. Elemiharz, 2 Gthle. Animeharz, und 1 Gthl. Campher auf 64 Gthle. Alkohol genommen, und genau auf dieſelbe Art behandelt. Je reiner die Materialien ſind, deſto farbenloſer wird der Firniß, der übrigens wegen einiger Sprödigkeit, die er mit der Zeit immer erhält, beſſer für ſteife Sachen, z. B. Schachteln, Futterale u. dgl. m., als für Gegenſtände, die gebogen, aufgerollt u. dgl. werden, taugt. Für Gegenſtände von der letzten Art eignen ſich die Terpenthinöhlfirniſſe beſſer, weil das Terpenthinöhl bey der gewöhnlichen T. der Atm. nie ganz verdunſtet, ſondern zum Theil bey dem Harze zurückbleibt und dieſes zähe erhält. Zur Darſtellung eines ſolchen Terpenthinöhlfirniſſes werden 24 Gthle. Maſtix, 3 Gthle. Terpenthin, 10 Thle. geſtoſſenes Glas, 1 Gthl. Campher und 72 Gthle. Terpenthinöhl, auf die oben beſchriebene Weiſe behandelt. Dieſer Firniß wird vorzüglich zum Ueberziehen von Gemählden, Zeichnungen u. dgl. gebraucht. Einen Firniß, der nach dem Trocknen ſehr hart, dauerhaft und unveränderlich iſt, gibt das Copal, welches aber, um in Alkohol oder Terpentinöhl auflösslich zu werden, entweder durch vorſichtiges Röſten und Schmelzen, oder, wenn der Firniß zugleich ſehr farbenlos werden soll, durch lange anhaltendes Trocknen ſeines Pulvers bey einer weniger erhöhten T., z. B. an der Sonne, oder auf einem Stubenofen, oder in Alkoholdämpfen ſelbſt, möglichſt vom Waſſer befreyet werden muß. Nach Scheldracke werden zur Bereitung eines guten Copal-Alkoholfirniſſes 8 Gthle. gröblich zerſtoſſener Copal in einer zinnernen Flaſche mit einer Auflöſung von 1 Gthl. Campher in 32 Gthln. des ſtärkſten Alkohols übergoſſen, die Flaſche, welche mit dieſen Ingredienzen nur halb voll geworden iſt, wird mit einem fein durchbohrten Korkſtöpſel feſt verſtopft, der Alkohol nun ſchnell zum Sieden gebracht, und beyläufig eine Stunde darin erhalten, worauf er

die zur Darſtellung eines Firniſſes erforderliche Menge von Copal aufgenommen haben wird. Zur Bereitung eines Copal-Terpenthinöhlfirniſſes wird der gepulverte Copal entweder in einer Auflöſung von Campher in Terpenthinöhle im Waſſerbade anhaltend digerirt; oder 4 Gthle. Copal werden in 12 Gthln. Lavendelöhl, welches 0,02 bis 0,03 Campher aufgelöſet enthält, oder in 8 Gthln. campherhältigen Rosmarinöhles gekocht, und der Auflöſung wird zuletzt die erforderliche Menge (gewöhnlich das vierfache Gewicht des Copals) Terpenthinöhl zugeſetzt.

Tingry hat zum Schmelzen des Copals einen eigenen, ſehr zweckmäßigen Ofen empfohlen. Er beſteht aus Eiſenblech, iſt cylindriſch; ſenkrecht durch ſeine Achſe geht eine cylindriſche Röhre von Eiſenblech, welche mit ihrem unteren offenen Ende durch den Boden des Ofens reicht, in deren Mitte ein Korb oder Beutel von Eiſendraht ſo hängt, daß er die Wände der Blechröhre ſo wenig als möglich berühre. Der Korb oder Beutel wird mit Copalſtücken gefüllt, das obere Ende der Röhre mit einem Deckel verſchloſſen, der Ofen geheizt: der durch die Hitze geſchmolzene Copal tropft in das untergeſetzte Gefäß, ohne Zeit zu haben, ſich durch zu ſtarke oder anhaltende Hitze zu viel zu zerſetzen, zu dunkel zu werden u. dgl. m. Dieſes Schmelzen des Copals, welches durch Anfeuchten mit Rosmarinöhle befördert wird, kann mehrmahls wiederhohlt werden. Derſelbe Ofen könnte auch zum Schmelzen des Bernſteines verwendet, und nur noch mit einer Vorrichtung verſehen werden, um die dabey ſich entwickelnde Bernſteinſäure zu gewinnen. — Das Glaspulver wird zugeſetzt, um das harzige Pulver feiner zu vertheilen, das Zuſammenſintern zu verhindern, dadurch ſeine Berührungspuncte mit dem Alkohol zu vermehren, und auch das Braunwerden des Firniſſes durch Anbrennen der an den Boden anklebenden Materialien zu verhüten. Nach Dreme ſoll ein Alkohol, welcher (wie z. B. der Erdäpfelbranntwein) viel Fuſelöhl enthält, oder welcher durch Abziehen über Alkalien, Kohlen oder Salzen retiſicirt worden iſt, zur Firnißbereitung nicht taugen. Um das zu ſchnelle Verdampfen des Alkohols während der Digeſtion zu verhindern, iſt es gut den Kolben mit einer naſſen Blaſe zu verbinden, und dieſe bloß mit einer Nadel zu durchſtechen. — Wird ein langhälſiger Kolben bis zum vierten Theile mit ſtarkem Alkohol oder mit Terpenthinöhle gefüllt, in einiger Entfernung über der Flüſſigkeit an einem Faden ein Stück Copal aufgehängt, der Kolben mit einem Helme bedeckt, und die Flüſſigkeit zum Sieden gebracht, ſo fließt der durch

die Dämpfe des Alkohols oder Terpenthinöhls erweichte Copal in Tropfen herab und löſet ſich in der Flüſſigkeit auf. Sobald die Tropfen des geſchmolzenen Copals am Boden des Gefäßes liegen bleiben, ohne ſich in der Flüſſigkeit aufzulöſen, hat der Firniß die gehörige Sättigung. 6 Gthle. geſchmolzener Copal, 12 Gthle. Sandarak, 6 Gthle. Maſtix, 5 Gthle. Terpenthin, ¾ Gthle. Campher mit 8 Gthln. Glaspulver gemengt, und mit 64 Gthln. Alkohol digerirt, geben einen ſehr ſchönen und dauerhaften Firniß. — Die Weingeiſt- und Terpenthinöhlfirniſſe kann man durch Zuſatz von farbigen Harzen oder von andern Pigmenten beliebig färben, z.B. durch Gumigut, Kurkume, Orlean, Safran u.dgl. m. gelb, durch Drachenblut, Gummilack, Sandelholz, Safflor u. a. m. roth, durch Berlinerblau, Indig u. dgl. blau, durch Grünſpan u. dgl. grün. Zu den gefärbten Firniſſen gehört der Goldfirniß, womit man metallene, hölzerne oder papierene Gegenſtände überzieht, um ihnen eine Goldfarbe zu geben. Zu ſeiner Darſtellung werden 8 Gthle. Körnerlack, eben ſo viel Sandarak, 4 Gthle. Terpenthin, 1 Gthl. Drachenblut, ¼ Gthl. Kurkumewurzel und Gummigut in 64 Gthln. Terpenthinöhl aufgelöſet. Nach einer andern Vorſchrift werden 4 Gthle. Körnerlack, 4 Gthle. Sandarak, 4 Gthle. Maſtix, 4 Gthle. Elemiharz, und 1 Gthl. Drachenblut in 192 Gthln. Alkohol von 0,850 ſp. G. aufgelöſet, und dieſe Auflöſung wird mit einer andern, die dieſelben Beſtandtheile und nur ſtatt des Drachenblutes die gleiche Menge Gummigut enthält, ſo lange verſetzt, bis ſie den damit gefirnißten Gegenſtänden die verlangte Goldfarbennuance ertheilt. Die mit dieſem Firniſſe zu überziehenden meſſingenen Gegenſtände werden zuerſt gereinigt, indem man ſie auf einige Secunden in eine Miſchung aus 6 Gthln. ſalzſäurefreyer Salpeterſ. und 1 Gthl. conc. Schwefelſ. taucht, dann unmittelbar in einer warmen Weinſteinauflöſung wäſcht, und darauf mit trockenen Sägeſpänen bis zur vollſtändigen Trockenheit abreibt. Der Firniß wird auf die ganz blanken Gegenſtände mit einem Haarpinſel gleichförmig aufgetragen, und dieſe werden zwiſchen zwey erhitzten, ungefähr 2 Zoll von einander abſtehenden Blechen getrocknet. — Auch die ſogenannte Politur der Tiſchler iſt nichts anders, als ein entweder ungefärbter, oder roth oder gelb gefärbter Weingeiſtfirniß, deſſen vorzüglichſter Beſtandtheil nebſt gemeinem Harze, Sandarak u. dgl. Lackharz iſt, und zwar entweder Schelllack, wenn der Firniß möglichſt farbenlos werden ſoll, oder Körnerlack, wenn man durch denſelben den Gegenſtänden eine rothe Schattirung zu geben wünſcht. Durch einen Zuſatz von Copalauflöſung in Alkohol wird die Tiſchlerpolitur viel glänzender und dauerhafter. Beym Gebrauche wird dieſer Firniß mit dem halben

Volumen feinen Olivenöhls vermengt, mittelſt eines Leinenballens in das Holz kräftig eingerieben, und zuletzt mit Olivenöhle und fein gepulvertem Bimsſteine polirt.—Die Weingeiſtfirniſſe werden durch Alter nicht beſſer, im Gegentheile werden ſie ſchmierig und erhalten eine unangenehme Farbe.

834. Die dauerhafteſten Ueberzüge geben die fetten Firniſſe. Zu dieſen wendet man gegenwärtig beynahe ausſchließlich Copal oder Bernſtein, und als Auflöſungsmittel, entweder bloß für ſich oder mit Zuſatz von etwas Bleyglätte, gekochtes Lein- oder Nußöhl, und zur gehörigen Verdünnung Terpenthinöhl an. Nach Thomſon werden zur Bereitung des Copalfirniſſes in England 4 Gthle. gepulverter Copal in einem Glaskolben ſo lange im Schmelzen erhalten, bis die an einer eingehängten Glasröhre ſich verdichtenden Dämpfe in die geſchmolzene Maſſe zurückfallen, ohne ein ziſchendes Geräuſch zu verurſachen, d. h. bis der Copal alles Waſſer verloren hat; dann wird 1 Gthl. ohne Zuſatz gekochtes und noch heißes Leinöhl darauf gegoſſen, wohl durcheinander gerühret, und zuletzt wird der heiße Firniß noch mit 5 Gthln. Terpenthinöhl verdünnt. Zur Darſtellung des Bernſteinfirniſſes wird der in einem flachen eiſernen Gefäße bis zum Verluſte der Hälfte ſeines Gewichtes geſchmolzene und geröſtete Bernſtein mit dem dreyfachen Gewichte durch Bleyglätte trocknend gemachten Leinöhls bis zu ſeiner völligen Auflöſung mäßig erhitzt, und die bis zu einem gewiſſen Puncte abgekühlte Auflöſung mit dem vierfachen Gewichte des angewendeten Bernſteins Terpenthinöhl verdünnt. Die fetten Firniſſe werden mittelſt Durchſeihens und Decantirens geklärt, und mittelſt beliebiger Pigmente gefärbt: in dem letzten Falle ſtellen ſie die Lackierfarben dar. Sie trocknen viel langſamer als die Weingeiſtfirniſſe, und das Trocknen wird daher häufig durch künſtliche Wärme in eigenen Trockenkammern oder auch in eigenen Oefen befördert. Nach dem vollſtändigen Trocknen können ſie mit Trippel, Bimsſtein u. dgl. m. abgeſchliffen und dann polirt werden.

Daß das für ſich allein oder mit Zuſatz von Bleyglätte gekochte Lein- oder Nußöhl einen dauerhaften und biegſam bleibenden Firniß gibt, erhellet aus dem oben (§. 794) Geſagten. Gutes Leinöhl gibt die ſolideſten fetten Firniſſe; zu dieſem Zwecke muß es aber kalt gepreßt

und von dem größten Theile ſeiner ſchleimigen Theile durch öfteres Schütteln mit Waſſer und Sand, durch Stehen mit derſelben Beymiſchung an der Sonne, dann durch Abliegen in Fäſſern, oder noch beſſer in durchſichtigen Flaſchen an der Sonne (aber nicht mittelſt Schwefelſ.) befreyet ſeyn; gekochtes Leinöhl ſoll einen weniger ſchönen, und mit Bleyglätte gekochtes Leinöhl auch einen weniger dauerhaften, nachdunkelnden Firniß geben. Der Bernſteinfirniß iſt im Anfange weniger glänzend als der Copalfirniß, nimmt aber mit der Zeit in eben dem Verhältniſſe an Schönheit zu, wie der Copalfirniß abnimmt. Einen ſehr guten fetten Firniß erhält man daher, wenn man 12 Gthle. Bernſtein und 6 Gthle. Copal, die mit etwas Terpenthinöhle angefeuchtet worden ſind, zuſammenſchmelzt, nach einigem Abkühlen allmählich Terpenthinöhl bis zur Syrupdicke einrühret, dann nach neuem Erhitzen bis zum Aufwallen ungekochtes, aber möglichſt gereinigtes Leinöhl zuſetzet, zuletzt noch warm durch Leinwand in ein erwärmtes Glas filtrirt. Der im Winter zu verbrauchende Firniß fordert ein größeres Verhältniß von Terpenthinöhl, der im Sommer zu verbrauchende ein größeres Verhältniß von Leinöhl. Dreme nimmt auf 18 Gthle. nach dem Anfeuchten mit 1 Gthl. Rosmarinöhl geſchmolzenen Copal, 4¼ Thl. Leinöhl und 18 Gthle. Terpenthinöhl. Ein ſehr geſchmeidiger Copalfirniß auf Leder u. dgl. fordert das doppelte Gewicht des Copals an Leinöhl, und das halbe Gewicht an Terpenthinöhl. Einen guten ſchwarzen Firniß, vorzüglich für eiſerne Gegenſtände, erhält man aus 12 Gthln. Bernſtein, 2 Gthln. gemeinem Harze, 2 Gthln. Asphalt, 6 Gthln. Leinöhl und 12 Gthln. Terpenthinöhl. (J. K. Gütle Unterricht zur Verfertigung guter Firniſſe. 3 Thle. Nürnberg 1800. — H. F. A. Stöckel's Handbuch für Künſtler, Lackierliebhaber u. ſ. w. 2 Thle. 3te Ausgabe. Nürnberg 1804. — J. G. Herkloz, Anweiſung zur Verfertig. engl. Lackfirniſſe. Dresden 1804. — Tingry's Handbuch für Mahler, Lackierer, mit Anmerkungen von Eſchenbach. 2 Bände. Leipzig 1804. — Dr. G. B. Chr. Dreme's Firniß- und Kittmacher. Brünn 1821.)

VII. Zucker.

835. Der Zucker zeichnet ſich vor den übrigen Pflanzenbildungstheilen durch ſeinen ſüßen Geſchmack, durch ſeine Auflöslichkeit in Waſſer und Alkohol, durch ſeine leichte Zerſetzbarkeit durch Feuer (unter Verbreitung eines eigenthümlichen Ge-

ruches), durch Säuren und Alkalien, dann durch die Fähigkeit aus, im aufgelöſten Zuſtande mit Ferment in die geiſtige Gährung überzugehen. — Man unterſcheidet drey Hauptarten von Zucker: Schleimzucker, grieſigen Zucker und kriſtallyſirbaren Zucker.

836. Der Schleimzucker kann nicht in ſtarrer Form dargeſtellt werden, ſondern bildet nach gehöriger Concentration durch Abdampfen einen mehr oder weniger gefärbten, ſehr ſüß ſchmeckenden, fadenziehenden Syrup, der bey weiterer Einwirkung der Hitze, unter Verbreitung des gewöhnlichen Geruches nach gebranntem Zucker (Caramel) und mit zunehmender Schwärzung zerſetzt, und endlich ganz verkohlt wird. Der Schleimzucker verbindet ſich unter allen Zuckerarten mit Waſſer am ſchnellſten, indem er ſogar die Feuchtigkeit der Atm. anziehet, und löſet ſich am leichteſten in Alkohol auf. Im aufgelöſten Zuſtande gehet er mit Ferment (nach Prouſt ſelbſt ohne Ferment) am leichteſten in die geiſtige Gährung über. In ſeinen übrigen Eigenſchaften kommt er mit dem kryſtalliſirbaren Zucker überein. Der Schleimzucker iſt der gewöhnliche Begleiter des grieſigen und kryſtalliſirbaren Zuckers, und häufig auch das Product der anfangenden Zerlegung der letztern. Im Honige, im Birkenſafte, in dem Safte der Aepfel, Pfirſiche, der unreifen und reifen Gerſte, der grünen Schoten, der grünen und reifen Erbſen u. dgl. m., kommt er vorzüglich häufig vor.

Als Döbereiner einen kalten Süßholzwurzel-Aufguß durch ſalzſ. Zinnprotoxyd fällte, den Niederſchlag nach ſorgfältigem Waſchen mit kaltem Waſſer anhaltend im Weingeiſte kochte, und die von dem zurückbleibenden Zinnoxyde abfiltrirte geiſtige Auflöſung zur Trockene verdampfte, erhielt er eine durchſcheinende, glänzende, ſpröde, anhaltend und unangenehm ſüßſchmeckende, harzähnliche Subſtanz, welche ſich zwar in Waſſer und in kochendem Alkohol leicht, aber in kaltem Alkohol nur ſchwierig auflöſte, bey der Zerſetzung im Feuer nicht den Caramel- ſondern einen Harzgeruch verbreitete, durch Salpeterſ., nicht allein nicht in Kleeſäure, ſondern überhaupt in keine Pflanzenſäure, wohl aber in eine zähe, gelbe, ſo wenig wie Harz ſchmeckende, und ſo wie das letztere verbrennende Maſſe verwandelt wurde; welche endlich durch kein Mittel in die geiſtige Gährung zu verſetzen war; welche ſich daher von dem Schleimzucker ſo auffallend unterſchied, daß ſie unter

dem Nahmen Glykion oder Glycyrrhycin, als ein beſonderer Pflanzenbildungstheil aufgezählt wird. Sie kommt auch in der Wurzel von Polypodium vulgare und in der Sarkokolle vor (Döbereiner's Elem. der pharmac. Chemie). Robiquet erhielt dieſelbe Subſtanz, wahrſcheinlich mit etwas Eſſigſ. verunreinigt, als er einen kalten Süßholzwurzelaufguß kochte, von dem geronnenen Eyweißſtoffe abfiltrirte, durch Abdampfen concentrirte, die aus demſelben durch Zuſatz von etwas Eſſig gefällten Flocken auf ein Filtrum ſammelte, und mit Waſſer gut auswuſch. Das Scheele'ſche Süß (§. 803*) und der Gallenzucker haben mit dem Schleimzucker ebenfalls Aehnlichkeit, von dem ſie ſich vorzüglich durch die Gährungsunfähigkeit unterſcheiden.

837. Der grieſige oder krümmliche Zucker erſtarret zwar bey längerem Stehen ſeiner bis zur gehörigen Conſiſtenz abgedampften, wäſſerigen Löſung, allein er bildet meiſtens nur eine grieſige Maſſe, in der man halbkugelförmige Anhäufungen oder blumenkohlähnliche Conglomerate von Körnern, und nur ſelten ſehr kleine Nadeln, Tafeln oder Würfel unterſcheidet. Nach dem Erſtarren behält dieſer Zucker immer einen gewiſſen Grad von Weiche, bleibt ſtets etwas ſchmierig, und iſt doch im Waſſer weniger auflöslich als der Schleimzucker, und als der kryſtalliſirte Zucker; denn er braucht über 1,5 Theil kaltes Waſſer und über 20 Thle. ſiedenden, abſoluten Alkohol, ferner über 8 Thle. Weingeiſt von 0,848 ſp. Gewicht und + 20° R. Temperatur zur Auflöſung: ſeine wäſſerige Löſung iſt nicht fadenziehend. Sowohl im ſtarren als aufgelöſten Zuſtande ſchmeckt er weniger ſüß, als die andern zwey Zuckerarten: man braucht von demſelben zu demſelben Verſüßungsgrade 2½ Mahl mehr als von kryſtalliſirbarem Zucker. Wird der grieſige Zucker geſchmolzen, ſo verliert er 0,07 bis 0,08 Kryſtallwaſſer, erſtarrt beym Erkalten zu einer gar nicht kryſtalliniſchen, gelben, durchſichtigen Maſſe, welche aber durch Anziehen von Feuchtigkeit aus der Atm. wieder körnig wird. — Der grieſige Zucker findet ſich in Geſellſchaft von Schleimzucker im Honig, dann in den meiſten ſüßen Obſtſorten, vorzüglich in dem Safte der Weintrauben; woher er auch den Nahmen des Traubenzuckers erhalten hat. In dem Traubenſafte iſt dieſer Zucker zugleich mit Weinſtein, mit weinſteinſ. Kalk, mit Citronenſ. und mit ci-

tronenſ. Salzen, dann mit ſchleimigen und färbenden Theilen aufgelöſet. Um den Zucker aus dieſer Auflöſung möglichſt rein abzuſcheiden, wird der Moſt bis zum Sieden erhitzt, gut abgeſchäumt, dann ſo lange mit Kreide oder mit Marmorpulver verſetzt, als ein Aufbrauſen erfolgt: es fällt neutraler weinſteinſ. und citronenſ. Kalk zu Boden, während neutrales weinſteinſ. Kali aufgelöſet bleibt. Die neutrale Flüſſigkeit wird vom Bodenſatze getrennt, mit Eyweiß oder Blutwaſſer geklärt, dann in einem verzinnten kupfernen Keſſel abgedampft, bis ſie ſiedend heiß ein ſp. G. von 1,319 (= 35° B.) zeigt. Nun läßt man ſie ruhig ſtehen, gießet ſie von dem allenfalls noch entſtandenen Niederſchlage wieder ab: nach einigen Tagen erſtarrt ſie beynahe ganz zu einer braunen, körnig kryſtalliniſchen Maſſe, welche man abtropfen läßt, einige Mahl mit kleinen Portionen kalten Waſſers wäſcht, dann in Tücher eingeſchlagen mittelſt einer ſtarken Preſſe gut auspreſſet. Durch öfteres Auflöſen im Waſſer, Abdampfen, Erſtarrenlaſſen und Auspreſſen kann dieſer Traubenzucker mehr entfärbt und gereiniget werden.

Um den Moſt nach der Weinleſe mit mehr Muße zu Zucker verſieden zu können, muß man den erſteren vor der Gährung ſchützen: dieſes bewerkſtelliget man mittelſt Schwefelns (d. h. mittelſt Imprägnirens der halbvollen Fäſſer mit den Dämpfen von verbrennendem Schwefel, alſo mit ſchwefligſ. Gas), oder durch Zuſatz von tropfbarer ſchwefliger Säure, oder von 0,01 Schwefelſ. oder ſchwefligſ. Kalkes, oder der beyden letztern zugleich. Weil der Traubenſyrup ſüßer als der ſtarre Traubenzucker iſt, und ſich in verſchloſſenen Gefäßen lange Zeit (doch wegen eines Rückhaltes von Ferment nicht ſo lange als reiner Zuckerſyrup) ohne Zerſetzung aufbewahren läßt, ſo verſiedet man den neutraliſirten Moſt gewöhnlich nur bis zur Conſiſtenz des erſteren. (Parmentier über die Bereitungsart der Syrupe und Salſen aus Weintrauben als Erſatz des Rohrzuckers. Ueberſetzt von D. Benj. Scholz. Wien bey Strauß 1811.) Aus dem Safte der meiſten andern ſüßen Obſtſorten, z. B. der Birnen, Aepfel, Pflaumen, Kaſtanien u. dgl. m., aus dem Honige, aus dem Harne der an der ſogenannten Zuckerharnruhr leidenden Kranken, läßt ſich ebenfalls grieſiger Zucker abſcheiden; ſo wie der Zucker, welcher ſich aus Milchzucker durch Behandeln mit Schwefelſäure, aus der Stärke durch Kochen mit verdünnter Schwefelſ. oder durch Digeriren mit Kleber, ferner durch Kochen des aus Leinwand mittelſt conc.

Schwefelſ. dargeſtellten Gummis mit verdünnter Schwefelſ. erhält, in ſeinen weſentlichen Eigenſchaften mit dem Traubenzucker übereinkommt.

838. Der kryſtalliſirbare Zucker ſchießt aus der hinlänglich concentrirten wäſſerigen oder geiſtigen Löſung in 4 oder 6ſeitigen, waſſerhellen Prismen an, welche ein ſp. G. von 1,606 zeigen, unter allen Zuckerarten am härteſten ſind, beym Schlagen und Reiben im Dunkeln phosphoresciren, nicht riechen, am meiſten und am reinſten ſüß ſchmecken, welche an der Atm. unveränderlich ſind, welche nur 0,13 ihres Gewichtes kaltes Waſſer zur Auflöſung fordern, und ſich in jedem Verhältniſſe heißen Waſſers auflöſen. Dieſe Auflöſung, welche man reinen oder weißen Zuckerſyrup (syrupus simplex) heißt, hat die Conſiſtenz des Jungfernhonigs, iſt klebrig und läßt ſich zu Fäden ausziehen, verändert ſich kaum bey der T. der Atm., wird aber braun und unkryſtalliſirbar, wenn ſie länger einer T. von + 80° R. ausgeſetzt bleibt; eine mehr verdünnte, wäſſerige Zuckerlöſung verdirbt an der Atm., indem ſie ſowohl ſchimmelt, als gähret und ſauer wird. In abſolutem Alkohol iſt der kryſtalliſirbare Zucker wenig auflöslich, indem er von ſiedendem 80 Thle. fordert, und beym Erkalten der Auflöſung größten Theils wieder herausfällt. Kochender Alkohol von 0,830 ſp. G. löſet ſchon den vierten Theil ſeines Gewichtes Zucker auf, und ſo ſteigt die auflöſende Kraft des Alkohols gegen den Zucker mit ſeinem Waſſergehalte, ohne jedoch jene des reinen Waſſers zu erreichen. Der Zucker ſchmilzt beym Erhitzen, wird aber, wenn er auch bey der gelindeſten Hitze geſchmolzen erhalten wird, braun, unkryſtalliſirbar, zieht dann an der Atm. Feuchtigkeit an: man nennt ihn in dieſem Zuſtande Caramel. Steigt die Temperatur, ſo geht ſeine Zerſetzung bis zu einem gewiſſen Grade von Verkohlung raſcher vor ſich, es verbreitet ſich ein eigenthümlicher Geruch, und ein ſehr entzündliches Gasgemenge; daher der Zucker beym Erhitzen viel eher (bey + 142° R.) als die fetten Oehle Feuer fängt, und mit weißer Flamme verbrennt. Hat jene Verkohlung an einem Theile einer größeren Zuckermaſſe einmahl angefangen, ſo verbreitet ſie ſich, ſelbſt wenn man die Pfanne gleich vom Feuer nimmt, unaufhaltſam durch die ganze Maſſe. Bey der trockenen Deſtillation liefert der Zucker

nebſt dem brennbaren Gasgemenge und nebſt Eſſigſ. ein angenehm riechendes brandiges Oehl, und ungefähr 0,25 einer glänzenden Kohle, welche beym vollſtändigen Verbrennen keine Aſche zurückläßt. Sowohl das Chlorgas als das ſalzſ. Gas werden von Zucker abſorbirt, und der letztere wird dadurch unter Entwicklung von kohlenſ. Gas in eine braune Flüſſigkeit von ſtarkem Geruche verwandelt. Von conc. Schwefelſ. wird der Zukker verkohlt, von Salpeterſ. in Kleeſ. (§. 241) verwandelt, durch Behandlung mit allen verdünnten Säuren, ſelbſt mit Pflanzenſäuren, wird er unkryſtalliſirbar und dem Schleimzucker ähnlich. Mit Alkalien verbindet ſich der Zucker, verliert in dieſer Verbindung ſeinen ſüßen Geſchmack, erhält ihn aber wieder, wenn er nach kurzer Zeit durch Säuren ausgeſchieden wird.

Nach Berzelius enthält der Zucker 1 Atom Waſſer, welches er nur bey ſeiner Verbindung mit Alkalien oder anderen Salzbaſen abgibt. Döbereiner, welcher den Kohlenſtoff des Zuckers an den Waſſerſt. und Sauerſt. desſelben ſich vertheilt denkt, betrachtet ihn als eine Verbindung von 1 Atom Kohlenſ. mit 1 Atom Waſſerſtoffprocarbonid, oder als kohlenſaures Waſſerſtoffprocarbonid. — Tropfbares Chlor und Zucker verwandeln ſich wechſelſeitig in Aepfelſäure und in Salzſäure. Ueber die Einwirkung des Phosphors auf den Zucker ſ. §. 179*. Viele Metalloxyde werden durch Zucker desoxydirt, viele Peroxyde in Protoxyde, manche Perchloride in Prochloride verwandelt; daher werden viele Metalle aus ihren ſauren Auflöſungen durch Kochen mit Zucker gefällt. — Wird Zucker in Barytwaſſer gekocht, ſo fället ſich kohlenſ. Baryt. Bleibt der Zucker mit Alkalien länger, z. B. mehrere Monathe, in Verbindung, ſo wird er in einen geſchmackloſen Kleiſter verwandelt, während die Alkalien zu kohlenſauren Salzen werden. Die Verbindungen des Zuckers mit den Alkalien beſitzen ſchon einige Eigenſchaften der Salze (Vogel in Schweigg. J. 13. 162). Durch ſeine große V. zum Kupferoxyde wird der Zucker in ſtarker Gabe das vorzüglichſte Mittel gegen Vergiftungen durch Grünſpan und andere Kupferſalze. Duval nnd Orfila ſahen auf Injectionen von Zuckerſyrup an vorſetzlich mit Grünſpan vergifteten Hunden alle bereits eingetretenen Symptome verſchwinden. Durch Abſorbtion von Ammoniakgas verdichtet ſich Zuckerſtaub zu einer biegſamen, oberflächlich kryſtalliniſch ausſehenden Maſſe. Kalk löſet ſich in Zuckerwaſſer in viel größerer Menge als in reinem Waſſer auf: 100 Gthle. Flüſſigkeit, welche 33,2 Gthle. Zucker enthält, können durch Kochen 16,5 Gthle. Kalk

aufnehmen; die Flüſſigkeit gibt beym Abdampfen einen nicht ſü⸗ ßen, ſondern etwas bitterlichen Syrup, oder, wenn es langſam geſchieht, ſo wie beym langſamen Zuſetzen von Alkohol, auch kleine Kryſtalle von Kalkzucker. Gepulverte Bleyglätte löſet ſich ebenfalls beym Digeriren in Zuckerwaſſer auf, und bildet damit gleichſam ein ſaures und ein baſiſches Salz. Auch das kohlenſ. Kupfer lö⸗ ſet ſich in Zuckerwaſſer reichlich auf. — Ohne Zuſatz von Ferment geht eine wäſſerige Löſung des ganz reinen, kryſtalliſirten Zuckers nicht in die geiſtige Gährung. Vauquelin fand einen rohen, aus Martinique ihm überſandten Zuckerrohrſaft in einen zähen, trüben Schleim verwandelt, welcher durch Alkohol gefällt wurde, mit Salpeterſ. keine Schleimſ., mit Schwefelſ. keinen ſüßen Sy⸗ rup gab, beym Verbrennen Stickſtoffgehalt erkennen ließ. — Der gewöhnlich weiße Zuckerſyrup enthält 0,25 bis 0,33 Waſſer. — Weil die Zuckerlöſung durch baſiſches eſſigſ. Bley, durch welches die meiſten andern aufgelöſten Pflanzenbildungstheile gefällt wer⸗ den, nicht gefällt wird, ſo iſt das letztere als Reagens auf Zuk⸗ ker oder auf die Reinheit des Zuckers empfohlen worden.

839. Der kryſtalliſirte Zucker kömmt zugleich mit Schleim⸗ zucker und mit grieſigem Zucker in den Säften mehrerer ſüßen Früchte, in den Nectarien vieler Blüthen, vorzüglich aber in dem ausgepreßten Safte des Zuckerrohres und der Maisſtengel, in den aus den angebohrten Stämmen der meiſten Ahornarten und einiger andern Bäume bey der Wiederkehr der Vegetation nach geendigtem Winter freywillig ausfließenden Säften, in dem aus⸗ gepreßten Safte mehrerer Wurzeln, vorzüglich mehrerer Arten von Rüben, und insbeſondere der Runkelrüben vor. — Aus dem Zuckerrohre (Saccharum off.), welches eigentlich in Oſtindien einheimiſch zu ſeyn ſcheint, aber ſeit vielen Jahren auch in Weſt⸗ indien häufig cultivirt wird, gewinnt man den Zucker (Rohr⸗ zucker) auf folgende Art. Die nach einer 16 bis 17 monath⸗ lichen Vegetation reif gewordenen, zwey bis drey Klaftern ho⸗ hen Zuckerrohrſtämme werden abgeſchnitten, von den Blättern und von der oberen Fahne gereinigt, und zwiſchen Cylindern ausgepreßt. Der ausgepreßte Saft, welcher ein ſp. G. von 1,033 bis 1,106 hat, größten Theils aus Waſſer, aus kryſtal⸗ liſirbarem Zucker und aus Schleimzucker beſtehet, nur wenig eyweißſtoff⸗ oder ſatzmehlartige, ſchleimige, ſalzige Theile auf⸗ gelöſet enthält, und durch abgeriſſene Zuckerrohrfaſern etwas getrübt wird, muß, weil er ſonſt in die Gährung übergeht,

ſchnell verſotten werden. Zu dieſem Zwecke wird er mit Zuſatze von ſehr wenig Kalk in kupfernen Keſſeln zum Sieden erhitzt, der gerinnende Eyweißſtoff abgeſchäumt, das Abdampfen fortgeſetzt bis die ſiedende Flüſſigkeit ein ſpec. G. von 1,200 bis 1,220 zeigt, wo ſie Veſou heißt, und durch Hürden von Weidenruthen, die mit Flanell bedeckt ſind, filtrirt wird. Nach 5 bis 6ſtündiger Ruhe wird der Veſou von dem gebildeten Bodenſatze abgelaſſen, und in einem reinen Keſſel bis zur Probe, d. h. bis zu einer ſolchen Conſiſtenz abgedampft, daß ein Tropfen ſich zwiſchen dem Daumen und dem Zeigefinger zu einem Faden ausziehen läßt, der, wenn er nahe am Daumen reißt, ſich gegen den Zeigefinger ſchneckenförmig zurückwindet. Der ſo weit concentrirte Veſou wird auf kurze Zeit in einen Kühlkeſſel, dann in einen Kaſten mit durchlöchertem Boden gegoſſen, deſſen Löcher mit hölzernen, mit Maisſtroh umwickelten Zapfen verſtopft ſind. Den folgenden Tag rührt man ihn zur Beſchleunigung der ſchon angefangenen Kryſtalliſation um, und 5 bis 6 Stunden ſpäter ziehet man die Zapfen aus, damit der Syrup abfließen könne. Der in dem Kaſten zurückbleibende kryſtalliſirte Zucker wird an der Sonne getrocknet, und unter den Nahmen Caſſonade, Moscovade, roher Zucker oder Zuckermehl in Kiſten gepackt verſchickt. Der abgelaufene Syrup wird wiederhohlt abgedampft und zum Kryſtalliſiren geſtellt, bis er keine Kryſtalle mehr abſetzt: nun wird er unter dem Nahmen Melaſſe oder ſchwarzer Zuckerſyrup verbraucht oder verkauft. — Noch einfacher iſt die Ausſcheidung des Zuckers aus dem Ahornſafte, da dieſer, außer kryſtalliſirbarem Zucker, bloß ſehr wenig Schleimzucker, kohlenſ., äpfelſ. und feldahornſauren Kalk enthält. Der waſſerhelle Saft wird nähmlich abgedampft, bis er heiß ein ſp. G. von 1,300 zeigt, dann nach einiger Ruhe von dem Bodenſatze klar abgegoſſen, bey mäßigem Feuer weiter bis auf ein ſp. G. von 1,380 eingedickt, nach einigem Abkühlen unter beſtändigem Umrühren in Hutformen gegoſſen, und darin einigen gleich zu beſchreibenden Raffinationsarbeiten unterworfen. — Bey weitem mehr Schwierigkeiten unterliegt die Ausſcheidung des Zuckers aus den Runkelrüben. Die auf einem geeigneten Boden cultivirten, gehörig reifen, von anhängender Erde, von Wurzeln und Blät-

-ern gereinigten Runkelrüben werden durch eigene Reibeiſen zu einem faſerigen Breye zerriſſen, dieſer wird ſogleich in ſtarke, aus Bindfaden gewebte Säcke gefüllt, und unter einer ſtarken Preſſe wiederhohlt ausgepreßt. Der abgelaufene Saft wird in einem Keſſel bis auf + 65° R. erhitzt, mit Kalkmilch (10 Loth Kalk auf den Eimer Saft) verſetzt, dann langſam bis zum Sieden erhitzt: ſo wie aber die erſten Blaſen die auf der Oberfläche gebildete Schaumdecke zu durchbrechen anfangen, wird das Feuer ſchnell erſtickt, damit der Schaum auf der ruhigen Flüſſigkeit Conſiſtenz erlange, die Flüſſigkeit ſelbſt aber ſich ganz kläre. Erſt wenn dieſes ganz erfolgt iſt, wird der Schaum abgenommen, der Saft in den Abdampfkeſſel gelaſſen, darin, nachdem er bis auf ein ſp. G. von 1,036 bis 1,045 concentrirt iſt, nach und nach mit thieriſcher Kohle (1 ½ Pf. auf jeden Eimer Saft) verſetzt, während dieſes Zuſetzens bis auf ein ſp. G. von 1,230 bis 1,240 eingedickt, dann noch heiß durch einen über einen Korb gelegten leinenen Sack filtrirt, in einem anderen Keſſel bis zu einem ſp. G. von 1,450 eingeſotten, in der Kühlpfanne bis zur anfangenden Kryſtalliſation dem Erkalten überlaſſen, gut durcheinander gerührt, in die Hutformen gegoſſen, um darin an einem kühlen Orte binnen 3 Tagen die Kryſtalliſation, welche durch wiederhohltes Umrühren geſtöret wird, zu beendigen. Nun läßt man durch die aufgemachte Oeffnung an der Spitze der Formen den Syrup in die untergeſetzten Töpfe ablaufen, und fängt an den zurückbleibenden Zucker auf die ſpäter zu beſchreibende Art zu raffiniren. Die durchgelaufene Melaſſe iſt wegen ihres unangenehmen Geſchmackes nicht als Verſüßungsmittel zu gebrauchen; man muß daher allen kryſtalliſirbaren Zukker daraus zu gewinnen ſuchen, und den Rückſtand zur Rhumbereitung verwenden.

Das weſtindiſche Zuckerrohr liefert gewöhnlich die Hälfte ſeines Gewichtes Saft, und dieſer von 0,06 bis 0,15 Rohzucker. — Die Ahornbäume geben nach Verſchiedenheit der Art, ihres Standortes, ihrer Größe, vorzüglich aber nach Verſchiedenheit der erſten Frühlingswitterung, und des langſameren oder ſchnelleren Ueberganges des Winters in den Frühling, ſehr ungleiche Mengen von Saft. Der in Nordamerika einheimiſche, aber auch bey uns fortkommende Zuckerahorn (Acer saccharinum) gibt die größte Menge des zukkerreichſten Saftes; auf ihn folgt der eſchenblätterige Ahorn (A.

Negundo); dann die Lehne (A. platanoides), der Bergahorn (A. pseudoplatanus), der Feldahorn (A. campestre), der tartariſche Ahorn u. ſ. w. So wie im Februar die Froſtkälte nachläßt und bey fortdauernden Nachfröſten die Tagstemperatur auf + 3 bis 4° R. ſteigt, werden die Ahorne 1 bis 1,5 F. über dem Boden, vorzüglich an ſolchen Stellen, wo ein hervortretender Wulſt als Fortſetzung einer größeren Hauptwurzel ſich zeigt, mit einem 0,5 bis 0,75 Zoll dicken Bohrer, von unten aufwärts, unter einem Winkel von beyläufig 45°, 1,5 Zoll tief angebohrt, in das Bohrloch wird eine hölzerne Röhre oder Rinne befeſtigt, und unter dieſe ein irdenes oder hölzernes Gefäß geſtellt. Der Saftausfluß dauert ſo lange, bis die Bäume bey zunehmender Frühlingswärme, die ſelbſt die T. der Nächte auf + 3 bis 8° R. hebt, den Saft zur Entwicklung der Knospen, Blätter u. dgl. verwenden. Von unſeren inländiſchen Ahornen gibt Ein Baum im Durchſchnitte 13 bis 14 W. Maß (einzelne Bäume über 160 Maß) Saft von 1,0030 bis 1,0106 ſp. G., die Zuckerahorne über 30 Maß von 1,0141 bis 1,0213 ſp. G. Eine Maß Saft enthält im Durchſchnitte nicht ganz 1 Loth Zucker. Nach D. Ruſh gibt in Nordamerika Ein Zuckerahorn 200 bis 240 engl. Pfunde Saft und dieſer 0,025 Zucker. Die jährliche Ahornzuckererzeugung in den nordamerikaniſchen Freyſtaaten ſoll von 7 bis 12 Millionen Pfund betragen. Der Ahornrohzucker, ſo wie die Ahornmelaſſe haben einen angenehmen Vanillegeruch. Eine ausführliche Beſchreibung des Verfahrens bey der Ahornzuckerbereitung (ſo wie bey der Zuckerbereitung aus unreifen und aus reifen Maisſtengeln) findet man in den Zuſätzen zu der oben angeführten Ueberſetzung von Parmentier's Werk über den Traubenzucker. — Marggraf hat zuerſt im J. 1747 den Zuckerreichthum der Runkelrüben erkannt und denſelben ausſcheiden gelehrt; Achard hat die erſten Vorſchriften zur Runkelrübenzuckerfabrication im Großen gegeben und ausgeführt. Die Schwierigkeiten der Zuckerausſcheidung aus den Runkelrüben entſpringen aus dem größeren Verhältniſſe fremdartiger Beymiſchungen. Nach Juch beſteht die Runkelrübe aus 0,47 Waſſer, 0,12 Schleim, 0,07 Zucker, 0,04 Eyweißſtoff, 0,02 Salmiak, 0,25 unauflöslichen Beſtandtheilen. Uebrigens iſt der Zuckergehalt der Runkelrüben nicht gleich, ſondern von dem Boden, von der Cultur, von der Witterung und von der Vegetationsperiode abhängig: im Großen geben die Runkelrüben 0,03 bis 0,05 Rohzucker. Die zur Runkelrübenzuckerfabrikation empfohlenen Verfahrungsarten ſind ſehr verſchieden; das oben angegebene iſt von Chaptal, der ſelbſt ſeit aufgehobener Handelsſperre eine große Runkelrübenzuckerfabrik im ſüdlichen Frankreich (nach mehrſeitigen Verſicherungen mit Vor-

theile) betreibt. (J. B. Labat vom Zucker, deſſen Bau, Zubereitung und mancherley Gattungen. Aus dem Franzöſ. mit Zuſätzen von Schad. Nürnb. 1784. — Du Trone de la Couture, sur la canne et sur les moyens etc. Paris chez Duplaine. — B. Moſely's Abhandl. über den Zucker, aus dem Engl. von Nödelchen. Berlin 1799. — Prouſt im Journ. für Chem. und Phyſ. 2. 77. — Hermbſtädt über Zuckergewinnung aus einheimiſchen Pflanzen, in Gehlen's Journ. für Chem. u. Phyſ. 8. 589. — C. Böhringer über Zuckererzeugung aus dem Safte der in Oeſterreich wildwachſenden Ahornbäume. Wien 1810. — D. Mikan über Zuckererzeugung aus Ahornſaft. Prag 1811. — Anleitung zur Zuckererzeugung aus dem Safte inländiſcher Ahornbäume, nebſt einem Anhange über Mannagewinnung aus inländiſchen Eſchen (von D. Benj. Scholz). Wien in der k. k. Staatsdruckerey 1812. — Lampadius Erfahrungen über den Runkelrübenzucker u. ſ. w. Freyberg 1800. — F. C. Achard die europäiſche Zuckerfabrication aus Runkelrüben, u. ſ. w. 3. Auflage, 3 Thle. Leipzig 1812. — F. C. Achard die Zucker- und Syrupfabrikation aus Runkelrüben u. ſ. w. Breslau 1813. — Baruel u. Dejeux in den annal. de chim. 77. 42. — J. F. A. Göttling die Syrup- und Zuckerbereitung aus Runkelrüben. — K. W. Juch pract. Darſtellung der europäiſchen Zuckerfabrikation aus Runkelrüben u. ſ. w. Augsburg 1813. — S. F. Hermbſtädt pract. Fabrikation des Zuckers und Syrups aus Runkelrüben. Berlin 1811. — Marechaux über den gegenwärtigen Zuſtand der Runkelrübenzuckerfabrikation. Nürnberg 1813. — K. A. Neumann über Runkelrübenzuckerfabrikation im Großen, in Schweigg. J. 4. 259. und 347. — Chem. Wörterbuch von Klapproth und Wolf. 4. Supplementband. 470. — Chaptal's Agriculturchemie überſetzt von Eiſenbach mit einem Anhange von Schubler. Stuttgart 1824. 2 B. 261.) — Die toscaniſchen eßbaren Kaſtanien geben nach Guerazzi 0,14 kryſtalliſirten Zucker. — Armeſto erhielt aus den Früchten des in Spanien wildwachſenden Erdbeerſtrauches (Arbutus Unedo) 0,20 eines dicken Syrups, aus dem eine beträchtliche Menge harter Zucker kryſtalliſirte. Der Hr. Kreisarzt Bignami erhielt aus 480 Loth der Früchte des in Dalmatien ebenfalls wildwachſenden Erdbeerſtrauches 138 Loth Syrup.

840. Der kryſtalliſirbare Rohzucker mag aus was immer für einer der genannten Subſtanzen bereitet ſeyn, ſo iſt er nicht rein: der reinſte enthält wenigſtens Schleimzucker, der entweder ſchon in dem zuckerhältigen Safte enthalten war, oder

ſich während des Abdampfens gebildet hat. Der anhängende Schleimzucker vermindert die Härte des kryſtalliſirten Zuckers, macht ihn in einer naſſen Atmoſphäre etwas Feuchtigkeit anziehend, färbt ihn mehr oder weniger gelb oder braun, ertheilt ihm auch einen, ſeinen Urſprung verrathenden Beygeſchmack, oder wenigſtens einen etwas ſcharfen Caramelgeſchmack. Das Raffiniren des Rohzucker hat die Abſcheidung des Schleimzuckers und die Darſtellung des kryſtalliſirbaren Zuckers in tumultuariſch kryſtalliſirter, ſonſt aber in der reinſten Form zum Zwecke. Obſchon das Geſchäft des Raffinirens ſich auf die leichtere Auflöslichkeit des Schleimzuckers im Waſſer gründet, ſo wird doch durch bloßes Waſchen der Rohzucker nie vollſtändig weiß werden, weil der Schleimzucker ſich zwiſchen den Blättern der einzelnen Kryſtalle befindet und ſehr innig mit denſelben verbunden iſt. Zum Zuckerraffiniren iſt daher das Wiederauflöſen des Rohzuckers, das Klären, das Körnen, und das Weißwaſchen desſelben erforderlich. Der Rohzucker wird zuerſt in einem kupfernen Keſſel in einer geringen Menge Kalkwaſſer, mit Zuſatze von Ochſenblut als Klärungsmittel, aufgelöſet, bis zum Sieden erhitzt, der durch den gerinnenden, die mechaniſchen Verunreinigungen einwickelnden und mit fortführenden Eyweißſtoff des Blutes ſich bildende Schaum fleißig abgenommen, der Zuſatz des Blutes, nach jedesmahligem Abkühlen des Syrups bis unter die Gerinntemperatur des Eyweißſtoffes, mehrmahls wiederhohlt, bis der Syrup ganz klar geworden iſt. Dann wird er durch Wollentücher filtrirt, in einem reinen Keſſel bis zur Probe abgedampft; nachdem er in Kühlwannen unter öfterem Umrühren bis auf + 32° R. abgekühlt iſt, in die koniſchen, mit der durchlöcherten Spitze nach abwärts, in eigenen Töpfen ſtehenden irdenen Formen (Zuckerhutformen) gegoſſen, während des Erkaltens und Kryſtalliſirens ein Paar Mahl umgerührt, um die Bildung großer Kryſtalle zu verhindern, und dem Zucker ein feinkörniges, dichtes Gefüge zu geben. Nach dem vollſtändigen Erkalten werden die bisher verſtopften Löcher an der Spitze geöffnet, damit der flüſſig gebliebene Schleimzucker in die unterſtehenden Töpfe abfließe. Wenn kein Schleimzucker mehr freywillig abfließt, wird die Grundfläche des Zuckerkegels beyläufig auf einen Zoll tief abgekratzt, dafür

mit einer gleichdicken Schichte gepulverten weißen Zuckers bedeckt, und darauf mit einem Brey von weißem Thon übergoſſen. Der letztere läßt ſein Waſſer nur langſam fahren; dieſes ſättigt ſich gleich anfangs mit dem kryſtalliſirten Zucker aus dem Pulver, verliert dadurch die Fähigkeit beym Tieferdringen noch kryſtalliſirten Zucker aufzulöſen, behält aber die, noch Schleimzucker aufzunehmen, welchen es alſo durch die unterſte Oeffnung in die Unterſatztöpfe führet. Nach ungefähr 8 Tagen wird der zu trocken gewordene Thon weggenommen, durch einen friſchen Brey erſetzt, und dieſes Decken (Terriren) 3 bis 4 Mahl wiederhohlt. Sind die Zuckerhüte dadurch gehörig weiß geworden, ſo werden ſie aus den Formen genommen, auf die Grundfläche geſtellt und in eigenen ſtark geheitzten Stuben getrocknet. Hat der Zucker durch dieſe erſte Reihe von Arbeiten nicht die verlangte Weiße und Härte erlangt, ſo wird er neuerdings aufgelöſet und der ganze Prozeß noch Einmahl wiederhohlt.

Nicht jeder Rohzucker läßt ſich gleich leicht und bis zu dem gleichen Grade von Schönheit raffiniren; man gibt dem hartkörnigen grauen Rohzucker den Vorzug vor dem weichkörnigen gelben, wenn auch der letztere weniger gefärbt iſt: der oſtindiſche Zucker, ſo wie jener von der Inſel Barbados, ſollen ſich nie vollſtändig raffiniren laſſen. So ausgemacht die Wirkſamkeit des Kalkwaſſers beym Zuckerraffiniren iſt, eben ſo ungewiß iſt die Art ſeiner Wirkſamkeit. Nach der gewöhnlichen Meinung ſoll es durch Neutraliſiren einer im Rohzucker entweder ſchon vorhandenen oder ſich während des Siedens bildenden freyen Säure (nach Thomſon Eſſigſ. oder Citronenſ.), nach Brande hingegen dadurch wirken, daß es den Schleimzucker auflöslicher macht, und dadurch das Wegwaſchen desſelben erleichtert; daher kann der Kalkzuſatz beym Raffiniren eines reineren Rohzuckers, oder beym Wiederauflöſen eines bereits bis auf einen gewiſſen Grad raffinirten Zuckers ganz wegbleiben. Einige ſetzen dem zu klärenden Zucker auch ein aus Alaun und gebranntem Kalke gemengtes Pulver (auf 100 Pf. Zucker 2 Pf. Alaun mit ſo viel Kalk, daß die ſaure Reaction des erſteren dadurch aufgehoben wird) zu. — Der Rohzucker iſt nach dem Auflöſen und Klären meiſtens noch mehr gefärbt als vor demſelben, weil ſich durch die Einwirkung des Feuers theils eine größere Menge Schleimzucker gebildet, theils der bereits vorhandene eine dunklere Farbe angenommen hat; das Weißmachen des Zuckers geſchieht alſo erſt in den folgenden Operationen. Um die Einwirkung des Feuers wenigſtens durch die Zeit zu vermeiden, welche

der Rohzucker zum Auflöſen braucht, wird er in das kalte Kalkwaſſer eingetragen, und erſt des andern Morgens Feuer unter den Keſſel gegeben. Vor dem Filtriren darf die geklärte Zuckerauflöſung höchſtens ein ſp. G. von 1,280 zeigen, weil ſie ſich ſonſt nicht filtriren läßt. Der gehörige Grad des Eindickens des geklärten Zuckers iſt deßwegen wichtig, weil zu viel kryſtalliſirbarer Zucker mit dem Syrupe wegläuft, wenn es zu früh unterbrochen worden iſt, und weil der Schleimzucker ſich nicht wegwaſchen läßt, wenn es zu weit getrieben worden iſt. Das Rühren in den Kühlwannen hat den Zweck, die Bildung regelmäßiger Kryſtalle zu verhindern und dem Zucker die körnige Form zu geben. Die letztere begünſtigt das Wegwaſchen des Schleimzuckers eben ſo, wie ſie beym Salpeterläutern (§. 635*) das Wegwaſchen des Digeſtivſalzes befördert. Der Candiszucker, den man durch langſames und ruhiges Abkühlen einer bis zur Probe eingedickten Zuckerlöſung an den dieſelbe durchkreuzenden Fäden in großen Kryſtallen erhält, iſt kaum weißer als der Zucker, aus dem er bereitet worden iſt, wenn auch die Kryſtalle mit Kalkwaſſer noch ſo gut abgewaſchen worden, weil durch das letztere bloß der äußerlich anhängende, keineswegs aber der im Inneren der Kryſtalle eingeſchloſſene Schleimzucker weggenommen werden kann. — Das Rühren in den Formen hat den Zweck, die Luft auszutreiben, welche ſonſt die Zuckerhüte löcherig, und ihre Oberfläche rauh machen würde. — Die irdenen Formen werden über eine Nacht in Zuckerwaſſer gelegt, um das feſte Anlegen des Zuckers zu vermeiden und das Herausnehmen der Zuckerhüte aus den Formen zu erleichtern. Eine höhere T. von + 28 bis + 30° R. begünſtigt das Abfließen des Schleimzuckers aus den Formen. — Der Thon hat den Zweck, das Waſſer nur langſam durch den Zucker durchſickern zu laſſen; deßwegen darf er weder zu fett noch zu mager ſeyn, weil er im erſten Falle das Waſſer zu ſtark, im zweyten aber zu wenig zurückhält. Man kann den Thon durch naſſe Schwämme erſetzen. Auch hat man verſucht den Zucker in den Formen mit einer ziemlich geſättigten Auflöſung (von 1,230 bis 1,260 ſp. G.) von ſchon raffinirtem weißem Zucker zu übergießen, indem man ſich vorſtellte, dieſe würde während des Hinabdringens durch den Zuckerhut den Schleimzucker auflöſen und an ſeine Stelle kryſtalliſirten Zucker abſetzen, und weil man daher auf dieſe Art nicht allein einen weißeren, ſondern auch einen dichteren und härteren Zucker zu erhalten hoffte. Der Erfolg hat dieſen Erwartungen, die ſich auf die irrige Vorausſetzung gründeten, daß das Waſſer, um einen Körper aufzulöſen, einen äquivalenten Theil von dem bereits aufgelöſten fahren laſſen müſſe, (§. 531) nicht entſprochen. — Der beym Raffiniren erhaltene Sy-

rup wird ſortirt, neuerdings eingeſotten, und wenn er an kryſtalliſirbarem Zucker ganz erſchöpft iſt, als ſogenannter ſchwarzer Zuckerſyrup verkauft. Das Reinigen des aus dem öfters eingedickten Syrupe zuletzt angeſchoſſenen Rohzuckers kann durch Auspreſſen in ſtarken Säcken beſchleuniget werden: dieſes Hülfsmittel wird von Chaptal vorzüglich zur vollſtändigen Raffination des Runkelrübenzuckers empfohlen. In der Spitze der Zuckerhüte bleibt immer etwas Syrup aufgeſaugt, dieſer wird aber durch das Vertheilen in den ganzen Zuckerhüten unmerklich, wenn dieſe nach dem Herausnehmen aus den Formen auf die Baſis geſtellt und getrocknet werden. Auch von der Schnelligkeit des Trocknens, und von der Temperatur, bey der es geſchieht, hängt die Feſtigkeit und mithin auch zum Theil die Schönheit der Zuckerhüte ab; die in den naſſen Zuckerhüten noch vorhandene Zuckerauflöſung muß nähmlich bey ihrem Feſtwerden die einzelnen Zuckerkörner gleichſam zuſammenleimen (J. C. Gotthard's Zuckerſiederey in ihrem ganzen Umfange u. ſ. w. Hamburg 1805. — Duhamel de Monceau's Kunſt des Zuckerſiedens. Königsberg 1805.)

841. Der Prozeß des Zuckerraffinirens hat in den neueren Zeiten mehrere Verbeſſerungen erhalten. Erſtens hat man dem Zucker beym Klären präparirte thieriſche Kohle zugeſetzt, welche durch ihre bekannte entfärbende Kraft das Weißmachen des Zuckers bedeutend beſchleuniget. Zweytens hat man das Zuckerraffiniren bey dem möglichſt geringſten Grade und bey der kürzeſten Dauer der Hitze zu bewerkſtelligen geſucht, weil die Erfahrung gelehrt hat, daß nicht nur bey ſtarker Hitze, ſondern auch bey längerem Anhalten einer mäßigen Hitze ein Theil des kryſtalliſirbaren Zuckers in Schleimzucker verwandelt, der letztere aber durch das Weiterſchreiten dieſer angefangenen Zerlegung bedeutend dunkler gefärbt wird. Nach Howard's Methode wird daher das Abdampfen des geklärten und filtrirten Zuckers nicht in offenen, ſondern in eyförmigen, geſchloſſenen Keſſeln vorgenommen, worin durch die fortdauernde Thätigkeit einer Luftpumpe der Druck der Atm. bis auf 4 bis 1 Zoll Queckſilberhöhe vermindert iſt. In dieſen Apparaten geräth die Flüſſigkeit bey ſo niedriger T. ins Sieden, daß der Zucker keine Veränderung erleiden kann, und dennoch wird auch das Eindicken ſehr beſchleunigt, indem die Waſſerdämpfe in den kühlgehaltenen Vorlagen ſich ſchnell condenſiren.

Die in den Berlinerblaufabriken abfallende, und die durch Verkoh-

len von Knochen erhaltene Kohle leiſtet beym Zuckerraffiniren die beſten Dienſte. Das Läuterungsvermögen verſchiedener Kohlen prüfet man, nach Buſſy, durch die Menge einer ſchwefelſ. Indigauflöſung, welche dadurch entfärbt wird. Weil der große Verbrauch der thieriſchen Kohle in den Zuckerraffinerien Mangel an derſelben herbeygeführt hat, ſo hat man durch Verkohlung künſtlicher Maſſen Kohlen zu erzeugen geſucht, welche der thieriſchen Kohle an Wirkſamkeit gleichkommen: 100 Gthle. Thonteig werden mit 50 Gthln. feinpulveriger Steinkohle und mit 20 Gthln. Theer gut zuſammengeknetet, getrocknet, dann in Cylindern verkohlt. Die ſchon einmahl gebrauchten Kohlen kann man mit Waſſer angerührt zur Gährung ſtellen, darauf mit alkaliſchen Laugen und zuletzt mit Waſſer gut auswaſchen, um ihnen ihre vorige Wirkſamkeit wieder zu geben. Howard kläret ſeinen Syrup mit dem oben beſchriebenen aus Alaun und Kalk gemengten Pulver, und wäſcht ihn in den Formen mit weißem Zuckerſyrupe. Wilſon ſetzt dem zu raffinirenden, in Kalkwaſſer aufgelöſten Rohzucker eine möglichſt concent. Auflöſung von Zinkvitriol (8 Loth auf 1 Ztr. Zucker) zu, rührt gut um, ſetzt 5 Minuten darauf die zur Zerlegung des Zinkvitriols noch fehlende Menge Kalk zu: der färbende Extractivſtoff ſcheidet ſich mit dem Zinkoxyde verbunden ab; worauf filtrirt, abgedampft u. ſ. w. wird. Um das Decken mit Thon zu erſparen, räth Chaptal, auf die Grundfläche des Zuckerhutes eine Tuch- oder Filzſcheibe zu legen und dieſe mit weißem Zuckerſyrupe zu begießen. Sehr ſchnell kann man den Zucker in den Formen mit Alkohol weiß waſchen, weil die Differenz der Auflöslichkeit des kryſtalliſirbaren Zuckers und des Schleimzuckers in dieſem noch viel größer als jene im Waſſer iſt; allein dieſe Reinigungsmethode iſt im Großen zu koſtpielig, dann behält der nach derſelben raffinirte Zucker ſelbſt nach dem ſorgfältigſten Trocknen immer einen bemerkbaren Beygeſchmack nach Weingeiſt. Häufig wendet man aber bey Pflanzenanalyſen den Alkohol als Scheidungsmittel des Zuckers von andern Bildungstheilen an, mit denen er in Einer Pflanze vorkömmt. — Nach der alten Methode zu raffiniren erhielt man im Durchſchnitte 0,67 des angewandten Rohzuckers an raffinirtem Zucker; durch die neuen Verbeſſerungen ſoll aber ein bedeutend größeres Verhältniß des letzteren ausgebracht werden.

842. Nach der vollſtändigen Raffination kann der Rohrzukker von dem Ahornzucker und von dem Runkelrübenzucker nicht mehr unterſchieden werden; indem dieſer, ſo wie der Zucker aus einigen andern Pflanzenſäften, der durch die oben angege-

benen Eigenſchaften genau als eigener Pflanzenbildungstheil charakteriſirte, wahre, kryſtalliſirbare Zucker iſt. Nicht ſo iſt es mit mehreren andern ſüßen Subſtanzen, die in gewiſſen Pflanzen vorkommen, und in den weſentlichen Eigenſchaften wohl mit dem Zucker übereinkommen, in einigen nicht ganz unwichtigen Nebeneigenſchaften aber ſich von demſelben bedeutend unterſcheiden. — So enthält die Gras- oder Queckenwurzel (von Triticum repens) eine beſondere Zuckerart, die man beym Erkalten der durch Digeſtion des Graswurzelextractes mit Alkohol bereiteten Auflöſung in weißen, biegſamen, feinen, büſchelförmig zu Kugeln zuſammengehäuften Nadeln, welche rein ſüß ſchmecken, im Waſſer und im heißen Alkohol leicht löslich ſind, obſchon die geiſtige Auflöſung beym Erkalten zu einer Gallerte erſtarret, wenn ſie auch weniger als 0,01 dieſes Graswurzelzuckers enthält. — Braconnot's Schwammzucker erhält man, wenn man das kalt bereitete wäſſerige Extract mehrerer Schwämme, z. B. mehrerer Arten von Agaricus, und der oben §. 271 genannten, pilzſäurehältigen Schwämme mit Alkohol auszieht, die geiſtige Auflöſung zur Trockene abdampft und neuerdings mit wenig Alkohol auszieht, wobey der Osmazom zurückbleibt. Der Schwammzucker kryſtalliſirt in 4ſeitigen Prismen mit Atlaßglanze, oder in feinen Nadeln, verhält ſich im Feuer, bey der Gährung, bey der Behandlung mit Salpeterſ. wie der Rohrzucker, iſt aber ſowohl in Waſſer als in Alkohol weniger auflöslich, wird von conc. Schwefelſ. nicht verkohlt, ſondern mit rother Farbe aufgelöſet, und unterſcheidet ſich von demſelben vorzüglich durch ſeinen nur ſchwach ſüßen Geſchmack, und durch eine ungewöhnliche Tendenz zum Kryſtalliſiren, ſo daß man bald eine Menge kleiner Kryſtalle entſtehen ſieht, wenn man ein Gefäß nur mit einer auch ſehr verdünnten Auflöſung dieſes Zuckers in Waſſer benetzet. — Dem Schwammzucker iſt der Mannazucker ſehr ähnlich, unterſcheidet ſich aber von demſelben vorzüglich durch die Unfähigkeit zu gähren. Man ſtellt denſelben aus der Manna, welche nebſt demſelben nur etwas Schleimzucker und nur etwas von einer Eckel und Abführen erregenden gelben Subſtanz enthält, durch Ausziehen mit kochendem Alkohol dar, welcher die letzte Subſtanz liegen, den Mannazucker beym Erkalten in weißen Nadeln oder divergirenden Strahlen größten Theils anſchie-

ßen läßt, den Schleimzucker aber aufgelöſet behält. Nach Braconnot verwandelt ſich der ohne Zuſatz in mäßiger Wärme ſtehen bleibende ausgepreßte Runkelrübenſaft in Mannazucker; nach Vauquelin ſchießt eine ähnliche Subſtanz aus dem ausgepreßten und eingedickten Spargelſafte, und aus den bey einer T. von + 12° bis + 16° R. zu Eſſig vergohrenem Zwiebelſafte an. — Endlich gehört hierher das beynahe einzige Verſüßungsmittel der Alten, der Honig, welcher zwar von den Bienen aus den Nectarien ſehr vieler Pflanzen geſammelt, aber durch dieſe Thiere entweder gar nicht oder doch ſo wenig verändert wird, daß er noch alle charakteriſtiſchen Merkmahle ſeiner vegetabiliſchen Abkunft behält. Der Honig reagirt meiſtens etwas ſauer, und enthält, nebſt Schleimzucker und grieſigem Zucker, vorzüglich Wachs, nebſt einigen färbenden und riechenden Subſtanzen beygemengt. Um ihn von den letzteren zu reinigen, wird er in 0,20 Waſſer mit Zuſatz von 0,01 Kreide aufgelöſet, wie der Rohzuckerſyrup mit Eyweiß geklärt, dann mit 0,05 thieriſcher Kohle behandelt, darauf nach dem Erkalten bis unter den Erſtarrungspunct des Wachſes filtrirt, endlich wieder bis zur Syrupsconſiſtenz abgedampft.

Die Manna wird beynahe ganz auf dieſelbe Art aus künſtlichen Einſchnitten in die Rinde der meiſten Eſchenarten, vorzüglich der in Süditalien wachſenden Fraxinus Ornus und rotundifolia, als aus der bey uns einheimiſchen Frax. excelsior gewonnen, wie das Terpenthin aus den Einſchnitten in die Nadelbäume (S. den Anhang zu dem oben §. 839* angeführten Werke über die Erzeugung des Ahornzuckers). Die ſogenannte Briançoner Manna (Manna brigantina) kommt von Pinus Larix, iſt alſo mehr den Terpenthin- als den Manna-Arten beyzuzählen. — Daß der Honigſaft der Pflanzen in dem Magen der Bienen nur wenig verändert wird, erhellet ſchon daraus, weil er nach Verſchiedenheit der Pflanzen, von denen ihn die Bienen ausſaugen, abweichende Eigenſchaften, nicht allein in Bezug auf Farbe, Geruch und Geſchmack, ſondern auch in Bezug auf die Geſundheit erhält, ſo daß der in gewiſſen Gegenden zu beſtimmten Jahrszeiten geſammelte Honig ſogar giftige Eigenſchaften zeigt (wie ſchon Xenophon in der Anabaſis bemerkt). Nachdem die Deckel von den Zellen der ſonſt gut gereinigten Honigfladen weggenommen worden ſind, fließt an einem mäßig warmen Orte ein Theil des Honigs freywillig in die untergeſetzten Gefäße; dieß iſt der reinſte oder ſogenannte Jungfernhonig. Wenn nichts

mehr freywillig ausfließt, werden die Fladen zerbrochen und ſteigend gepreßt: der Honig fließt nun um ſo unreiner ab, je größer der Druck iſt, durch den er ausgepreßt wird. Die gepreßten Fladen mit Waſſer angerührt und mit Ferment verſetzt der Gährung überlaſſen, geben den Meth. Dann werden ſie in einen Sack gebunden im Waſſer gekocht, um das Wachs zu gewinnen. Die im Handel vorkommenden Honigſorten unterſcheiden ſich an Qualität nicht nur nach der Nahrung der Bienen, ſondern auch nach der Ausſcheidungsart aus den Fladen. Die Jungfernhonigſorten ſind, je nachdem der Schleimzucker oder der grieſige Zucker darin vorwaltet, entweder flüſſig wie Zuckerſyrup, z. B. die griechiſchen, oder ſie ſind körnig. Ein ſehr reiner, körniger Honig kommt aus Syrmien, er iſt beynahe weiß. Der ſcharfe Geſchmack mancher Honigſorten kommt von der Bienenbrut, die in den gepreßten Fladen geblieben iſt. — Man kann den Honig auch reinigen, wenn man ſeine Auflöſung mit etwas verdünnter Schwefelſ. ſchüttelt, einige Zeit ſtehen läßt, mit Kreide neutraliſirt, filtrirt, abdampft. Nach einer ſehr wirkſamen Reinigungsmethode wird die Honiglöſung ſo lange ſtehen gelaſſen, bis ſie den Anfang der Gährung erlitten hat, dann mit Kreide neutraliſirt, geklärt, filtrirt, abgedampft. (S. die Zuſätze zu der oben §. 837 angeführten Ueberſetzung von Parmentier's Werk über den Traubenzucker.) Durch Waſchen mit Alkohol und Preſſen läßt ſich der grieſige Zucker des Honigs vom Schleimzucker befreyt darſtellen.

VIII. Gummi und Schleim.

843. So wie manche Bäume Harze, andere Manna ausſchwitzen, ſo gibt es noch andere, und zwar in großer Menge, welche ganz auf dieſelbe Art Gummi ausſondern. So wie aber das von verſchiedenen Baumgattungen erhaltene Harz von ſehr ungleicher Beſchaffenheit iſt, ſo unterſcheiden ſich auch die Gummiarten von verſchiedenen Gewächſen. Das arabiſche oder Senegalgummi, welches aus der aufgeſprungenen Rinde mehrerer in den Sandwüſten Afrikas wachſenden Accacien-Arten, z. B. der Acacia vera, nilotica und Senegal, als ein klebriger Saft ausfließt, und an der Atm. zu farbenloſen, gewöhnlich aber etwas gelb oder braun gefärbten Tropfen oder wurmartigen Stücken erhärtet, von den Negern geſammelt und durch den Handel zu uns gebracht wird, gilt für diejenige Subſtanz,

welche der ganzen Gattung den Nahmen gegeben hat, daher die Eigenſchaften des Gummi im vorzüglichſten Grade beſitzt. Das reine arabiſche Gummi iſt durchſichtig, ſpröde, leicht zu pulvern, unkryſtalliſirbar, ohne Geruch, beynahe ohne Geſchmack, an der Atm. unveränderlich, hat ein ſp. G. von 1,316 bis 1,481, einen muſchlichen, glänzenden Bruch, löſet ſich langſam in kaltem, ſchneller in heißem Waſſer zu einer waſſerklaren, ſehr klebrigen Flüſſigkeit auf, welche an der Atm. nach längerer Zeit wohl ſchimmelt, ſich aber dadurch in ihren Eigenſchaften nur wenig verändert, und nur nach ſehr langer Zeit Spuren von Eſſigſ. zeigt. Es iſt in Alkohol nicht allein ganz unauflöslich, ſondern ſeine wäſſerige Auflöſung wird durch zugeſetzten Alkohol ſogleich milchig, und das Gummi fällt nach einiger Zeit in undurchſichtigen weißen Flocken zu Boden. Beym Erhitzen wird das Gummi nur etwas weich, ſchmilzt aber nicht, ſondern zerſetzt ſich unter Aufblähen, und fängt erſt nach dem Verkohlen mit bläulicher Flamme zu brennen an, hinterläßt wenig Aſche, die aus kohlenſ. Kalke mit etwas kohlenſ. Kali beſtehet. Bey der trockenen Deſtillation gibt es, nebſt den allgemeinen Producten der ſtickſtoffloſen Pflanzenbildungstheile, etwas brandige Schleimſäure. Durch Zuſammenreiben mit kalter conc. Schwefelſ. wird das Gummi erſt nach mehreren Stunden etwas gefärbt, läßt ſich nach dem Neutraliſiren der Säure mit Kreide wenig verändert wieder erhalten. Auf ähnliche Art wirkt kochende verdünnte Schwefelſ.; durch kochende conc. Schwefelſ. wird das Gummi verkohlt. Von Salzſ. wird es, unter Abſcheidung von etwas Kohle, zu einer braunen Flüſſigkeit aufgelöſet, aus der ſich, nach dem Verdünnen mit Waſſer, durch Ammoniak etwas verändertes Gummi wieder abſcheiden läßt. Durch Salpeterſ. wird das Gummi größten Theils in Schleimſ. und in Aepfelſ. verwandelt. In Pflanzenſäuren iſt es ohne Veränderung auflöslich. Die auflöſende Kraft des Waſſers gegen das Gummi wird durch Zuſatz von Säuren erhöhet. In wäſſerigen Alkalien iſt das Gummi ebenfalls auflöslich: aus der Kalilauge fällt es nach einiger Zeit freywillig in käſiger Geſtalt heraus; aus allen wird es durch Weingeiſt gefällt, behält aber immer etwas Alkali gebunden. In der wäſſerigen Gummilöſung entſtehet durch Kieſelfeuchtigkeit und durch

baſiſches eſſigſ. Bley ein weißflockiger Niederſchlag, durch ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd wird ſie weiß gefällt, durch conc. ſchwefelſ. und ſalzſ. Eiſenperoxydlöſung wird ſie in eine rothgelbe Gallerte verwandelt.

Das Verhältniß der entfernten Beſtandtheile des Gummi findet man Seite 368. Das Ammoniak, welches ſich manchmahl unter den Producten der trockenen Deſtillation des Gummi findet, rühret wahrſcheinlich von zufälligen Verunreinigungen her. — Wenn Gummipulver in der Guericke'ſchen Leere längere Zeit in einer T. von + 80° R. erhalten wird, ſo verliert es 0,17 Waſſer, zieht dasſelbe aber aus der Atm. wieder an. Die Auflöſung des Gummi in 4 Thlen. Waſſer wird gewöhnlich Schleim oder Gummiſchleim (mucilago gummi arabici) genannt. Dieſer Schleim trocknet an der Atm. wieder zu unverändertem Gummi aus, und hinterläßt auf den damit beſtrichenen Flächen einen glänzenden, aber dem Waſſer nicht widerſtehenden Ueberzug; daher er zum Appretiren mehrerer Zeuge gebraucht wird. Waſſer, welches nur 0,001 Gummi enthält, wird durch zugeſetzten Alkohol milchig, durch ſchwefelſ. Eiſenperoxyd gelb; nach 24 Stunden entſteht durch das letztere ein gelber Niederſchlag. Die Flüſſigkeit, aus welcher das Gummi durch ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd weiß gefällt worden iſt, wird nach einiger Zeit roſenroth; dieſelbe Farbenveränderung erleidet ſie durch ſalpeterſ. Queckſilberperoxyd, obſchon durch das letztere gar kein Niederſchlag gebildet wird. Durch Gold-, Zinn-, Kupfer- Zinkauflöſung, durch Bleyzucker und Bleyſalpeter, durch die Erdenſalze, durch Galläpfelaufguß entſteht in der Gummilöſung keine Veränderung. Die Kieſelfeuchtigkeit gilt als das vorzüglichſte Reagens auf Gummi. Wird einer ſiedenden, mit Ammoniak verſetzten Gummilöſung etwas von einer ſiedenden Auflöſung baſiſchen ſalpeterſ. Bleyes zugeſetzt, ſo fällt ſich neutrales gummiſaures Bleyoxyd, welches im trockenen Zuſtande aus 0,3825 Bleyoxyd und 0,6175 Gummi beſteht, welches ſich im Waſſer auflöſet, und dann durch Digeſtion über Bleyoxyde noch mehr von dem letzteren aufnehmen kann. — Brugnatelli will durch lang dauerndes Kochen mit ſehr verdünnter Schwefelſ. das Gummi in Zucker verwandelt haben. Das durch Salzſ. veränderte Gummi ſchmeckt ebenfalls ſüßlich, und verbrennt mit dem Geruche nach gebranntem Zucker. Das Gummipulver abſorbirt Chlorgas, wird dadurch unter Entwicklung von Kohlenſ. braun und zerfließt zu einer Auflöſung von Gummi in Salzſ. Nach Vauquelin ſoll das Gummi in Citronenſ. verwandelt werden, wenn man durch ſeine wäſſerige Löſung Chlorgas ſtreichen läßt.

Das Gummi läßt ſich mit den fetten Oehlen nicht verbinden, ertheilt letzteren aber die Eigenſchaft, ſich im Waſſer zu einer milchigen Flüſſigkeit anreiben zu laſſen, und damit eine Art von Emulſion darzuſtellen. Die Verbindung von Zucker und Gummi läßt ſich durch Alkohol trennen. Wird feines Kohlenpulver in eine Gummilöſung gerührt, ſo läßt es ſich durch Filtriren nicht abſondern, ſondern ein Theil Kohle geht mit der Auflöſung durchs Filtrum und färbt die Flüſſigkeit ſchwarz, und ein Theil Gummi bleibt mit dem übrigen Kohlenpulver auf dem Filtrum zurück. Iſt das Verhältniß von Kohlenpulver ſehr groß (1000 Thle. Kohle gegen 1 Thl. Gummi), ſo bleibt das Gummi ganz mit der Kohle verbunden auf dem Filtrum, und es läuft bloß reines Waſſer durch.

844. Aus mehreren inländiſchen Bäumen, nahmentlich aus den Kirſch-, Pflaumen-, Mandel- und Aprikoſenbäumen, ſelbſt aus den meiſten Früchten mancher Bäumen, z. B. aus den Pfirſichen, Pflaumen u. dgl. m., ſondert ſich ebenfalls Gummi, das ſogenannte Kirſchbaumgummi, ab, welches wohl gewöhnlich etwas mehr gefärbt, als das arabiſche Gummi iſt, übrigens aber demſelben ganz ähnlich ſieht. Es unterſcheidet ſich jedoch von dem letzteren weſentlich dadurch, daß es in kaltem Waſſer wohl ſtark anſchwillt, aber darin ſich nur zum kleinſten Theile auflöſet, indem der größere Theil als eine Gallerte zurückbleibt. Man unterſcheidet daher in dem Kirſchbaumgummi zwey nähere Beſtandtheile, nähmlich eigentliches Gummi, und Cerasin. Das letztere unterſcheidet ſich von dem erſteren durch ſeine Unauflöslichkeit in kaltem Waſſer, die es aber verliert, wenn es durch mehrere Stunden mit Waſſer gekocht wird; indem es ſich dann nicht nur in kochendem Waſſer auflöſet, ſondern nach dem Verdampfen desſelben mit allen Eigenſchaften des arab. Gummi, folglich auch mit der Auflöslichkeit in kaltem Waſſer begabt, zurückbleibt. Das Ceraſin iſt in alkaliſchen Laugen unauflöslich. — Das Traganth oder Traganthgummi (Gummi tragacanthae), welches aus dem Astragalus creticus und gummiſer ſchwitzt, und in wurmförmigen, weißen, undurchſichtigen, zähen, nur in einem erhitzten Mörſer, und ſelbſt in dieſem ſchwer zu pulvernden Stücken zu uns kömmt, beſtehet ebenfalls großen Theils aus Ceraſin. Daher löſet es ſich im Waſſer nicht auf, ſondern ſchwillt damit bloß an, bildet eine Gallerte, und läßt ſich dann zu einem zähen, dicklichen Schlei-

me zerreiben, der aber nicht ſo klebrig iſt, wie eine weit dünnere Gummiauflöſung. Ein Schleim aus 100 Thlen. Waſſer und 1 Thle. Traganth hat dieſelbe Conſiſtenz, wie ein Schleim aus 100 Thlen. Waſſer und 10 Thlen. arab. Gummi. Der verdünnte Traganthſchleim unterſcheidet ſich übrigens von dem Gummiſchleime auch dadurch, daß er durch Zinnauflöſung gerinnt, von einer Auflöſung des Bleyzuckers, des ſalpeterſ. Queckſilberoxyds gefällt, und auch von einem Galläpfelaufguße getrübt wird.

Vauquelin hat das Ceraſin zuerſt bey der Unterſuchung des Baſſoragummi gefunden, daher führt es auch den Nahmen Baſſorin: auch Prunin oder Traganthſtoff wird es manchmahl genannt. Das Verhältniß von Gummi und Ceraſin in dem Kirſchbaumgummi iſt ſehr veränderlich, indem dieſes manchmahl beynahe ganz aus Ceraſin, ein anderes Mahl beynahe ganz aus Gummi beſteht. Die Unterſuchung iſt leicht; indem kaltes Waſſer, womit die zu unterſuchende Subſtanz durch mehrere Tage unter öfterem Schütteln in Berührung bleibt, das Gummi aufnimmt und das Ceraſin zurückläßt, welches dann bloß (wenn Harz zugegen iſt, zuletzt mit Alkohol) gewaſchen und getrocknet werden darf. Nach Buchholz beſteht das Traganth aus 0,57 Gummi und 0,43 Ceraſin. — Der in kaltem Waſſer auflösliche Theil des Kirſchbaumgummi ſoll durch Alkohol gar nicht gefällt werden. Der Traganthſchleim wird durch Alkohol wohl gefällt, aber nicht flockig, ſondern faſerig; daher wird auch die Flüſſigkeit durch Zuſatz von Alkohol nicht ſo milchig, wie die Auflöſung des arab. Gummi. — Der in Alkohol unauflösliche und im Waſſer lösliche Theil der Gummiharze (§. 830) gehöret auch hieher, doch zeichnet ſich das Gummi beynahe aus jedem Gummiharze durch eine Eigenthümlichkeit aus: ſo ſchmeckt z. B. das Gummi des Ammoniakharzes bitter, das Gummi des Weihrauches wird durch Galläpfelaufguß gefällt, das Gummi der Myrrhe bildet mit Salpeterſ. keine Schleimſ. ſondern bloß Kleeſ. und Aepfelſ. u. ſ. w. — In dem Gummi des Olivenbaumes entdeckte Pelletier eine beſondere, zwiſchen Gummi und Harz in der Mitte ſtehende Subſtanz, die er Olivil nannte. Um dieſe Subſtanz zu erhalten wird das Olivenbaumgummi mit kochendem Alkohol ausgezogen, und die aus der freywillig verdampfenden filtrirten geiſtigen Löſung anſchießenden Nadeln werden durch Waſchen mit Schwefeläther gereinigt. Das gereinigte Olivil hat keinen Geruch, einen bittern und zugleich ſüßen Geſchmack, iſt ohne Wirkung auf die Pflanzenfarben, ſchmilzt bey + 56° R., und ſieht dann nach dem Erſtarren

wie ein durchſchimmerndes gelbliches Harz aus, welches durch Reiben elektriſch wird. Es löſet ſich kaum in kaltem, aber in 32 Thlen. ſiedenden Waſſers auf. Bey längerem Kochen ſcheidet es ſich wie Oehl auf der Oberfläche des Waſſers aus. Die Auflöſung wird beym Erkalten milchig und bleibt es lange, weil ſich das ausgeſchiedene Olivil nur langſam zu Boden ſetzet. Kochender Alkohol löſet es in jedem Verhältniſſe auf, die geſättigte Auflöſung wird durch Waſſer getrübt. Auch in Eſſigſ. und in alkaliſchen Laugen iſt es auflöslich; in kalter Salpeterſ. löſet es ſich mit rother Farbe auf, von heißer wird es zerſetzt. Aus der wäſſerigen Auflöſung wird es durch eſſigſ. Bley gefällt. — Das ſogenannte Gummi-Kino beſteht faſt ganz aus Gerbeſtoff.

845. Viele Pflanzen, aus denen weder freywillig noch durch vorſetzliche Verletzungen Gummi ausſchwitzt, enthalten deſſen ungeachtet als näheren Beſtandtheil entweder Gummi, oder doch eine dem Gummi ſehr ähnliche Subſtanz, welche man durch Ausziehen der Pflanze mit Waſſer gewinnt, und gewöhnlich Pflanzenſchleim nennet. Gewiſſe Saamen, z. B. die Leinſaamen, Quittenkerne, Bockshornſaamen; gewiſſe Blätter und Kräuter, z. B. Eibiſch-, Huflattig-, Wollkrautblätter; gewiſſe Wurzeln, z. B. von Eibiſch, der Nymphaea alba, viele Zwiebeln, viele Beeren und Früchte, mehrere Mooſe enthalten eine beträchtliche Menge Schleim. Werden dieſe Pflanzen mit Waſſer digerirt oder gekocht, wird die erhaltene ſchleimige Flüſſigkeit nach dem Klären und Filtriren vorſichtig bis zur Trockene abgedampft, ſo läßt ſie einen feſten, ſpröden, dem Gummi oder Traganthe ganz ähnlichen Rückſtand. Dieſer löſet ſich in Waſſer wieder auf, macht daſſelbe mehr dicklich, aber weniger klebrig und fadenziehend als das arab. Gummi. Gegen die Reagentien verhält ſich die Auflöſung der Pflanzenſchleime wie der Traganthſchleim, und nicht wie die Gummiauflöſung. Von der letzteren unterſcheidet ſie ſich vorzüglich dadurch, daß ſie durch Kieſelfeuchtigkeit nicht gefällt wird. Durch Galläpfelaufguß wird die Schleimauflöſung nur dann gefällt, wenn ſie mit Gallerte, Kleber, Eyweißſtoff u. dgl. m. verunreinigt iſt.

Wenn Leinſaamen drey Mahl nach einander mit dem 4fachen Gewichte Waſſer ausgekocht, und die durchgeſeihte Flüſſigkeit abgedampft wird, ſo bleiben 0,15 Gthle. einer braunen, glänzenden Subſtanz zurück, welche das 16fache Gewicht Waſſer in einen ſa-

denziehenden Schleim verwandelt. Der aufgelöſte Leinſaamenſchleim verhält ſich gegen Alkohol genau wie eine Gummiauflöſung, wird durch Bleyzucker- und Zinnſalzlöſung getrübt, durch Kieſelfeuchtigkeit, Goldauflöſung, durch ſchwefelſ. Eiſenperoxyd, durch Galläpfelaufguß nicht verändert. Der Leinſaamenſchleim zeigt durch die Producte der trockenen Deſtillation einen ſtarken Gehalt von Stickſt.; er wird durch Salpeterſ. in Schleimſ., in Kleeſ. und in eine gelbe Subſtanz verwandelt. — Quittenkerne geben mit dem 40fachen Gewichte Waſſer einen Schleim von Eyweißconſiſtenz, welcher die Eigenheit beſitzet, durch Zuſatz verdünnter Säuren zu gerinnen. — Die Zwiebeln der blauen Hyacinthen (Hyacinthus non scriptus) enthalten, nach Willis, eine ſo große Menge Schleim, daß ſie nach dem Trocknen (wobey ſie 0,73 am Gewichte verlieren) und Pulvern ſtatt eines gleichen Gewichtes arabiſchen Gummi gebraucht werden können. Reiner erhält man den Schleim dieſer Zwiebeln, wenn man ſie wiederhohlt mit Waſſer anſtößt, auspreßt, die Flüſſigkeit abdampft u. ſ. w. Die Auflöſung dieſes Schleimes in Waſſer, die ſehr dick iſt und bald in die Fäulniß übergeht, wird zwar nicht durch Kieſelfeuchtigkeit, aber durch Goldauflöſung und durch ſchwefelſ. Eiſenperoxyd braun, durch ſalpeterſ. Queckſilber blaßroth gefällt, durch Bleyzucker und durch Gallusaufguß getrübt.

846. Die ausgepreßten Säfte mehrerer ſauern Früchte, z. B. der reifen Heidelbeeren, Maulbeeren, Johannisbeeren, Himbeeren, der Citronen und Pomeranzen, ja auch die ſchleimigen Decocte mancher andern Pflanzen haben die Eigenſchaft, bey einem gewiſſen Grade der Concentration in der Kälte zu einer zitternden, weichen, gallertartigen Subſtanz zu gerinnen, die man dann Pfanzengallerte (*Gelée*) nennet. Durch Eintrocknen bey gelinder Hitze wird die Pflanzengallerte mit außerordentlicher Volumsverminderung zu einer durchſichtigen, ſpröden, harten Maſſe, die ſich nun von Gummi oder getrocknetem Schleime nicht mehr unterſcheidet, ſelbſt bey der trockenen Deſtillation als Hauptproduct brandige Schleimſ. gibt. Beym Erhitzen zergeht die friſche, zitternde Pflanzengallerte; ſie hat einen angenehmen Geſchmack, reagirt ſauer, löſet ſich in alkaliſchen Flüſſigkeiten leicht auf, wird durch Salpeterſ. in Kleeſ. verwandelt, iſt in kaltem Waſſer beynahe unauflöslich, löſet ſich in heißem Waſſer auf, verliert durch längeres Kochen die Eigenſchaft beym Erkalten zu gerinnen, und iſt nun von einem ge-

wöhnlichen Pflanzenſchleime nicht mehr zu unterſcheiden. Sie ſoll von Galläpfelaufguß zum Theil gefällt werden. Aus dem Angeführten ſcheint zu folgen, daß die Pflanzengallerte nichts weiter als ein durch die vorhandene Säure modificirter Pflanzenſchleim iſt. — Ganz beſondere Eigenſchaften zeigt die Gallerte, zu welcher ein geſättigter Abſud von isländiſchem Mooſe (Lichen islandicus) beym Erkalten gerinnet. Dieſe Gallerte iſt um ſo weniger gefärbt, je ſorgfältiger das Moos vor dem Kochen mit alkaliſchem Waſſer gekocht worden iſt; ſie zieht ſich beym vollſtändigeren Erkalten oder beym längeren Stehen immer mehr zuſammen und bildet (ſo wie der Blutkuchen im Blutwaſſer) einen Klumpen in dem Waſſer, welches ſie nicht zu binden vermag, und welches nebſt etwas Schleim nur äußerſt wenig von der Gallerte aufgelöſet behält. Dieſe Gallerte iſt beynahe geſchmacklos und hat nur einen ſchwachen, nicht unangenehmen Nachgeſchmack. Sie ſchimmelt erſt ſpät, ohne dadurch einen unangenehmen Geruch oder Geſchmack anzunehmen. Sie trocknet zu einer ſchwarzen, beinharten Maſſe mit einem glaſigen Bruche ein, welche in kaltem Waſſer ſich erweicht und aufſchwillt, von ſiedendem Waſſer aufgelöſet wird und beym Erkalten wieder gerinnet; welche beym längeren Sieden in Berührung mit der Atm. fortdauernd braune Häute bildet, die ſich zwar in heißem Waſſer wieder auflöſen, allein beym Erkalten nur zum Theil zu Gallerte gerinnen; welche bey der trockenen Deſtillation kein ſtickſtoffhältiges Product gibt; welche durch Salpeterſ. das ſchleimige Weſen ganz verlieret, und nach längerer Digeſtion in etwas Kleeſ., aber nie in Schleimſ. umgeſtaltet wird; welche nach Kirchhoff, durch längeres Kochen mit verdünnter Schwefelſ. in Zucker übergeht. In der Auflöſung dieſer Gallerte entſteht durch Galläpfelaufguß ein gelbbrauner, gallertartiger Niederſchlag, der beym Erhitzen verſchwindet, beym Erkalten wieder zum Vorſchein kömmt.

Aus dem Obigen kann man ſich erklären, warum die gelatiniſirenden Pflanzenſäfte dieſe Eigenſchaft verlieren, wenn man ſie erſt durch langwieriges Abdampfen concentriren muß. — Nach Berzelius, welcher die Gallerte des isländiſchen Mooſes mit Recht lieber der Stärke als dem Pflanzenſchleime zuzählet, beſteht das isländiſche Moos aus 0,036 Syrup, aus 0,019 Weinſtein, wein-

ſteinſ. und phosphorſ. Kalk, aus 0,030 Bitterſtoff, 0,016 grünem Wachs, 0,037 Gummi, 0,070 färbendem Extractſtoffe, 0,446 Gallerte, 0,362 ſtärkmehlartigem Skelett. Durch den bitteren Stoff wird der Abſud des isländiſchen Mooſes für den Gaumen ſehr unangenehm. Man kann es aber durch zwey Mahl wiederhohltes 24ſtündiges Maceriren mit einer ſchwachen Pottaſchenlauge, dann gutes Abwaſchen mit kaltem Waſſer davon ganz befreyen. Ein Pfund des ſo vorbereiteten Mooſes wird dann mit 1 bis 1 ½ Maß Waſſer durch ½ Stunde gekocht, heiß durchgeſeihet, und dem Erkalten überlaſſen. Der im Waſſer unaufgelöſte Theil des Mooſes iſt ſtark angeſchwollen und zergeht faſt im Munde: er kann wie Salat, oder wie jedes andere Gemüſe als eine nahrhafte Speiſe zugerichtet werden. Auch kann das ganze Moos getrocknet, zu Mehl gemahlen, und in dieſem Zuſtande auf Seereiſen u. dgl. m. ſtatt friſchen Gemüſes genoſſen werden. Das Gummi und der Pflanzenſchleim, vorzüglich aber die Gallerte des isländiſchen Mooſes wird ſelbſt bey geſunkenen Verdauungskräften als eine der nährendſten Subſtanzen allgemein anerkannt. Sie wird nicht nur als Arzeneymittel, ſondern in nördlichen Ländern auch als Nahrungsmittel für Menſchen und Thiere verwendet. — (Berzelius über das isländiſche Moos und ſeine Anwendung als Nahrungsmittel in Schweigg. J. 7. 317).

IX. Pflanzeneyweiß.

847. Die friſchen, durch Decantiren und Filtriren gereinigten Säfte vieler Pflanzen beſitzen die Eigenſchaft, beym Erhitzen über + 60° R. in weißen Flocken einen eigenen Stoff auszuſcheiden, der in ſeinen Eigenſchaften ganz mit dem Eyweiße übereinſtimmt, daher auch Pflanzeneyweiß, oder vegetabiliſcher Eyweißſtoff genannt worden iſt. — Das Eyweiß, ſo wie es in den Pflanzen vorkömmt, iſt in kaltem Waſſer auflöslich, bildet damit eine ſchleimige, ſchäumende, geſchmack- und geruchloſe Flüſſigkeit, bleibt nach dem Verdunſten derſelben bey einer + 40° R. nicht viel überſteigenden T. als eine glänzende, gelbliche, durchſichtige, ſpröde Rinde zurück, die ſich in kaltem Waſſer wieder zu der eben beſchriebenen Flüſſigkeit auflöſet. Wird das Eyweiß aber für ſich, oder in Waſſer aufgelöſet bis über + 60° R. erhitzt, ſo gerinnet es

entweder zu einem milchweißen, undurchſichtigen Email, oder in verdünntem Zuſtande zu Flocken, die ſich als Schaum ausſcheiden. Das geronnene Eyweiß iſt in kaltem und heißem Waſſer unauflöslich, obſchon es in letzterem etwas durchſichtig wird. Durch Austrocknen wird das geronnene Eyweiß zu einer ſpröden, gelben, hornartigen Maſſe; bey der trockenen Deſtillation verhält es ſich ganz wie eine thieriſche Subſtanz und gibt als Product auch viel kohlenſ. Ammoniak. Säuren und Alkohol bringen das Pflanzeneyweiß ebenfalls zum Gerinnen; von Alkalien dagegen wird es aufgelöſet und ſein Gerinnen verhindert. Das Eyweiß wird aus ſeiner wäſſerigen Auflöſung durch Galläpfelausfguß in braunen Flocken, durch Queckſilberperchlorid als ein weißes Pulver gefällt. Auch darin kommt das Pflanzeneyweiß mit den thieriſchen Subſtanzen überein, daß es im feuchten Zuſtande leicht in die Fäulniß übergeht, und während derſelben einen ſehr unangenehmen Geruch verbreitet. Was ſpäter noch bey dem thieriſchen Eyweißſtoffe geſagt werden wird, läßt ſich beynahe ohne Ausnahme auch auf das Pflanzeneyweiß übertragen.

Das Pflanzeneyweiß kömmt vorzüglich häufig in dem Safte des Papayabaumes (Carica Papaya), in den Kapſeln der eßbaren Ketmie (Hibiscus esculentus), in dem friſchen Bitterklee, in den Trüffeln, beynahe in allen Schwämmen, in den friſchen Blättern des Tabaks, des Kohles (Brassica oleracea), in dem Safte der Spargel, des Löffelkrautes, der Kreſſe, mehrerer Rübenarten, nahmentlich der Runkelrüben vor. Die Säfte der meiſten Bäume, die meiſten Getreidearten, der Kaffeh, viele Blüthen z. B. jene der Arnica, enthalten etwas Eyweiß. In den meiſten der oben genannten öhlreichen Saamen kömmt das Oehl nicht nur an Schleim, ſondern auch an erhärteten (nicht geronnenen) Eyweißſtoff gebunden vor, und erhält dadurch zum Theil die Eigenſchaft durch Anreiben mit Waſſer Emulſionen zu bilden. — Beynahe alle Pilze oder Schämme, z. B. Agaricus campestris, bulbosus, theogagus, muscarius, volvacius, piperatus u. stypticus, Boletus jugl. u. pseudoign., Phallus impud., Merulius Cantharellus, Hydnum repandum u. hybridum, Mucor septicus u. a. m. enthalten als Hauptbeſtandtheil eine Subſtanz, welche mit geronnenem Eyweißſtoffe die größte Aehnlichkeit hat, und welche von Braconnot Fungin genannt worden iſt. Man erhält dieſe Subſtanz im Rückſtande,

wenn man aus einem der genannten Schwämme durch Waſchen, Reiben und Preſſen mit Waſſer, mit Alkohol und mit verdünnten alkaliſchen Laugen, alle andern fremdartigen Beſtandtheile entfernt hat, als eine aus weißlichen, weichen, wenig elaſtiſchen Faſern beſtehende, fade ſchmeckende Maſſe, welche bey der trockenen Deſtillation beynahe dieſelben Producte wie Eyweiß gibt, welche aber am Lichte ſich leichter entzündet, und ohne ſich zu kräuſeln, unter Verbreitung des Geruches nach gebranntem Brote und mit Zurücklaſſung einer weißen Aſche, mit ziemlich lebhafter Flamme verbrennt. Durch Salpeterſ. wird das Fungin anfangs gelb gefärbt, dann unter Entwicklung von Blauſ. in Kleeſ. und in kleeſ. Kalk, in eine bittere, in eine gerbeſtoffähnliche und in eine wachsähnliche Subſtanz verwandelt; durch conc. Schwefelſ. wird dasſelbe verkohlt, durch Salzſ. zu einer Art von Gallerte aufgelöſet; mit Alkalien (ſelbſt mit Ammoniak) verbindet es ſich zu einer ſeifenartigen Flüſſigkeit, aus der es durch Säuren in Flocken geſchieden wird. Uebrigens iſt das Fungin gleich dem Eyweiße weder in Waſſer, noch in Alkohol, noch in verdünnten Säuren auflöslich, nimmt aber aus einem Galläpfelaufguße viel Gerbeſtoff auf und färbt ſich dadurch bräunlichgrau. In Berührung mit Waſſer geht es in die Fäulniß über, riecht dabey wie eine faulende thieriſche Subſtanz, ohne daß das Waſſer ſauer oder alkaliſch reagirt. Das Fungin iſt bey ſtarken Verdauungskräften, gleich dem geronnenen Eyweiße, ein ausgiebiges Nahrungsmittel: durch ſorgfältiges Auswaſchen kann es von den ſchädlichen Nebenbeſtandtheilen, welche die Schwämme manchesmahl mit ſich führen, ganz gereinigt werden.

Nach dem Ausziehen des Blüthenſtaubes der meiſten Pflanzen, vorzüglich der Datteln, der Nadelbäume, des Hexenmehls (semen Lycopodii) u. dgl. m. mit Waſſer, Alkohol und mit alkaliſchen Laugen bleibt ein leichtes, gelbes, geruch- und geſchmackloſes Pulver zurück, welches ſich bey der trockenen Deſtillation, ferner gegen Waſſer, Alkohol, wie das Eyweiß verhält, welches weder in reinen noch in kohlenſ. alkaliſchen Laugen auflöslich iſt, welches ſich in kalter Salzſ. zum Theil mit grünlichgelber Farbe auflöſet, welches in Berührung mit Waſſer an der Atm. wie alter Käſe faulet, welches ſich aber von Eyweiße und Fungin vorzüglich durch die Eigenſchaft unterſcheidet, in einer Lichtflamme ſich ſchnell zu entzünden und mit blitzähnlicher Flamme zu verbrennen. John führt dieſes Pulver, welches zwiſchen Eyweiß und Kleber in der Mitte zu ſtehen ſcheint, als einen beſonderen näheren Pflanzenbeſtandtheil unter dem Nahmen Pollenin auf.

X. Kleber, Gliadin, Satzmehl.

848. Die Saamen der Getreidearten beſtehen aus einem weißen, mehligen Kerne, der in eine dünne, gewöhnlich gefärbte Schale oder Hülſe eingeſchloſſen iſt. Beym Mahlen des Getreides wird der Kern in pulveriger Geſtalt als Mehl, von der Hülſe als Kleye abgeſondert. Das Mehl ſelbſt enthält drey Bildungstheile, die ſich durch zweckmäßige Behandlung mit kaltem Waſſer abſondern laſſen; indem der eine, der Kleber, darin weder auflöslich noch fein vertheilbar iſt, ſondern ſich zu einer zähen, elaſtiſchen Maſſe zuſammenzieht; während der zweyte, die Stärke, ſich darin ſo fein vertheilt, daß ſie damit eine milchige Flüſſigkeit darſtellet, ſich aber bey längerer Ruhe gänzlich zu Boden ſetzet und das Waſſer klar zurückläßt, welches nun bloß den dritten Beſtandtheil des Mehles, den Schleimzucker, enthält, weil dieſer damit chemiſch verbunden oder darin aufgelöſet iſt. Bindet man alſo reines Weitzenmehl in einen leinenen Sack, knetet man dieſen in einer Schüſſel mit reinem kalten Waſſer unter öfterer Erneuerung des Waſſers ſo lange, bis das zuletzt aufgegoſſene Waſſer gar nicht mehr getrübt wird, ſo bleibt in dem Sacke der Kleber als ein zäher Teig zurück, aus den in ein tiefes Gefäß zuſammengegoſſenen milchigen Waſchwäſſern ſetzt ſich das Stärkmehl zu Boden, und beym Abdampfen der davon abgegoſſenen klaren Flüſſigkeit bleibt der Schleimzucker zurück.

849. Der friſche Kleber (Kleberhydrat, Gluten), ſo wie er durch Auswaſchen des Weitzenmehles erhalten wird, iſt eine grauweiße, geſchmack- und beynahe geruchloſe, klebrige Maſſe, die ſo zähe iſt, daß ſie ſich zu feinen, etwas elaſtiſchen Bändern und Fäden ausziehen läßt. Der friſche Kleber trocknet in warmer Luft nach und nach zu einer braunen, durchſcheinenden, harten und ſpröden Subſtanz, wobey er 0,37 am Gewichte verlieret, und ſich dann nur langſam wieder mit Waſſer zu dem vorigen zähen Hydrate verbindet. Er löſet ſich nur in ſehr geringer Menge in kaltem Waſſer auf, macht, ſo wie Eyweiß, dasſelbe ſchäumend, und fällt beym Erhitzen ſchon bis auf + 50° R. wieder in gelben, geronnenen Flocken heraus. Durch kochen-

des Waſſer verliert der friſche Kleber ſeine Zähigkeit, Elaſticität und Klebrigkeit, wird etwas feſter, ohne das Geringſte an das Waſſer abzugeben. Bey der trockenen Deſtillation gibt er die Producte thieriſcher, d. h. stickſtoffhältiger organiſcher Subſtanzen; auf glühenden Kohlen fängt er nur an zu ſchmelzen, ſchwärzt ſich dann, und verbrennet unter Aufblähen mit ſchwacher Flamme und mit einem Geruche, welchen Leder, Federn oder andere thieriſche Subſtanzen beym langſamen Verbrennen verbreiten. An einem feuchten, warmen Orte, oder unter Waſſer geht der Kleber bald in die Gährung über: er ſchwillt auf, entwickelt kohlenſ. Gas und reines Waſſerſtoffgas, macht das Waſſer ſauer, ſchimmelt, verlieret ſeine Zähigkeit, verbreitet den Geruch faulender thieriſcher Subſtanzen, ſtellet in einer gewiſſen Periode der Fäulniß, z. B. nach einem Monathe, einen grauweißen, vogelleimähnlichen Teig dar, den man gegohrenen Kleber heißt, und welcher ſich in Alkohol gänzlich zu einem guten, ſehr elaſtiſchen Firniſſe auflöſet. Bey weiter ſchreitender Fäulniß entwickelt ſich auch Schwefelwaſſerſtoffgas, der Kleber wird dem alten ſtinkenden Käſe ähnlich, und endlich zu einer mit Fett durchdrungenen Dammerde. Durch Salpeterſ. wird der Kleber anfangs gelb gefärbt, ſpäter, unter Entwicklung von Stickgas, zu Kleeſ., Aepfelſ., zu einer fetten und zu einer bittern Materie zerſetzt; durch conc. Schwefelſ. wird er mit ſchwarzbrauner, durch Salzſ. mit brauner Farbe aufgelöſet. Auch die meiſten übrigen Säuren löſen den Kleber auf und laſſen ihn bey der Neutraliſation mit einem Alkali verändert wieder fallen; nur aus ſeiner Auflöſung in Eſſigſäure wird er durch Alkalien unverändert gefällt. In alkaliſchen Laugen löſet ſich der Kleber unter Entwicklung von Ammoniak zu einer trüben, gelblichen, ſeifenartigen Flüſſigkeit auf, aus welcher durch Säuren zwar Kleber gefällt wird, der aber keine Elaſticität mehr beſitzet. Die wäſſerige Löſung des friſchen Klebers wird durch Galläpfelaufguß in gelben, beym Erhitzen ſich nicht wieder auflöſenden Flocken, dann durch Zinnſalz-, Bleyzucker-, Goldſalzlöſung, wie auch durch ſchwefelſ. Eiſenperoxyd und durch ſalpeterſ. Queckſilber gefällt.

Aus dem Geſagten erhellet, daß der Kleber ſehr viele Aehnlichkeit mit dem Eyweißſtoffe hat, von dem er ſich jedoch durch ſeine

Schwerlöslichkeit in kaltem Waſſer und durch ſeine Auflöslichkeit in Säuren unterſcheidet. Link, welcher den Kleber in concent. Eſſige nicht auflöslich fand, hält ihn mit dem geronnenen Eyweiße für identiſch (Vergleichung des Klebers mit dem Eyweiße, in Schweigg. J. 14. 294.). Durch kohlenſ. Salze, durch Kalkwäſſer u. dgl. m. wird der Kleber nicht allein nicht aufgelöſet, ſondern mehr verhärtet, worin eine Urſache mit liegen mag, warum ſich kleberhältige Subſtanzen in hartem Waſſer nicht weich kochen. Der gegohrene Kleber gibt mit gepulvertem lebendigem Kalk zu einem Teige angerieben einen vortrefflichen Kitt für Porzellan u. dgl. m., indem er feſt bindet, ſteinartig erhärtet, dem ſiedenden Waſſer, ja ſogar ſchwach ſauren und alkaliſchen Flüſſigkeiten widerſtehet.

850. Wird der aus Weitzenmehl friſch ausgewaſchene Kleber mit Alkohol von 0,820 bis 0,850 ſp. G. wiederhohlt geknetet oder gekocht, und der durch Decantiren geklärte Alkohol abgedampft, ſo hinterläßt er einen leicht zerbrechlichen, ſtrohgelben, nur wenig durchſcheinenden, nach Honig riechenden, ſüßlich balſamiſch ſchmeckenden, im Munde klebenden Rückſtand, der in ſeinen meiſten Eigenſchaften mit dem Kleber übereinkömmt, ſich aber von demſelben durch ſeine Löslichkeit in Alkohol und in Kalkwaſſer wie auch durch die geringe Auflöslichkeit in Säuren unterſcheidet, weßwegen ihn Taddei unter dem Nahmen Gliadin als einen beſondern Pflanzenbildungstheil anführet.

Der friſche, mit Waſſer ausgewaſchene Weitzenkleber iſt alſo nicht reiner Kleber, ſondern eine Zuſammenſetzung von Kleber und Gliadin, kann aber als reiner Kleber (Taddei's Zymom) dargeſtellt werden, wenn das Gliadin durch Behandeln mit Alkohol, in welchem der reine Kleber ſo unauflöslich iſt, daß ſelbſt die geringe, in kaltem Waſſer aufgelöſte Menge desſelben ſich durch Alkohol fällt, weggewaſchen wird. Der friſche Kleber verliert durch dieſes Behandeln mit Alkohol 0,66 am Umfange. Das durch Verdampfen der erſten Auflöſung in Alkohol ausgeſchiedene Gliadin enthält häufig noch ein gelbes Harz, welches durch Schwefeläther, worin das Gliadin unauflöslich iſt, weggewaſchen werden muß. Der heiße Alkohol nimmt vielmehr Gliadin auf, als der kalte; daher trübt ſich eine geſättigte heiße Auflöſung beym Erkalten. Durch zugeſetztes Waſſer wird die geiſtige Auflöſung milchig. Das Gliadin geht mit Waſſer in eine langſame Gährung über; der vom Gliadin gereinigte Kleber geht nicht mehr in

die Gährung, ſondern unter Verbreitung eines urinöſen Geruches gleich in die Fäulniß über (Taddei in Schweigg. J. 29. 514.). — Ob die Modificationen, welche die aus verſchiedenen Pflanzen ausgewaſchenen Kleberarten zeigen (indem z. B. der Kleber aus Roggen, vorzüglich aber jener aus Gerſte, viel weniger zuſammenhängend, zähe und elaſtiſch, als jener aus Weitzen iſt), bloß von einem verſchiedenen Gehalte an Gliadin herrühren, iſt noch nicht ausgemacht. Die in Erbſen, Linſen, Bohnen und andern Hülſenfrüchten als Hauptbeſtandtheil vorkommende kleberartige Subſtanz ſcheint größten Theils Gliadin zu ſeyn. Man ſtellt das letztere, nach Einhof, aus Erbſen dar, wenn man dieſe in Waſſer aufweichen läßt, dann in einem Mörſer mit Waſſer zerreibt, aus der milchigen Flüſſigkeit durch Ruhe das Stärkmehl ſich ſetzen läßt, und das davon abgegoſſene Waſſer filtrirt, wobey das Gliadin auf dem Filtrum zurückbleibt.

851. Eine andere Modification des Klebers iſt das ſo genannte grüne Satzmehl (fecula), welches ſich aus den friſchen, ausgepreßten Säften mehrerer Pflanzen, oder aus den mit kaltem Waſſer gemachten Auszügen derſelben als eine grasgrüne, ſchlüpfrige, mit dem vollen Geruche der Pflanze begabte Maſſe von ſammtartigem Anſehen abſetzet, ſich durch Schütteln leicht wieder in der Flüſſigkeit vertheilt und dieſelbe grün färbet; durch vorſichtiges Trocknen mit dem Waſſer nicht allein die Farbe, ſondern auch den Geruch und die feine Vertheilbarkeit in Waſſer verliert, zu einer feſt zuſammenhängenden, ſchwärzlichen Maſſe wird. Das grüne Satzmehl gerinnet beym Erhitzen noch früher als der Kleber (ſchon bey + 40° R.) zu einer aufgequollenen, zähen Subſtanz; das in Waſſer fein vertheilte Satzmehl ſcheidet ſich beym Erhitzen ſchnell in käſigen Flocken aus; dasſelbe wird durch Zuſatz von Alkohol, von Säuren, ſelbſt von Schwefelwaſſerſtoffſ., von Ammoniak, von Salmiak, Kochſalz, Digeſtivſalz u. dgl. m. bewirkt. In waſſerhältigem Zuſtande geräth das grüne Satzmehl bald in die Gährung, wobey ſich dieſelben Erſcheinungen und Producte, wie bey der Gährung des Klebers zeigen. In Alkalien löſet es ſich auf wie der Kleber, unterſcheidet ſich aber von dem letzteren durch ſeine Schwerauflöslichkeit in Säuren, vorzüglich in Eſſigſäure, mit der es nur zu einer gallertartigen Maſſe aufquillt.

Der ausgepreßte Saft von Kohlblättern, von Kreſſe, von Schierling, von Löffelkraut, von Meerrettig iſt beſonders reich an grünem Satz-

mehle, doch iſt dieſes darin ſo fein vertheilt, daß es die Flüſſigkeit wohl trübt, oder mit derſelben durch feine Leinwand geht; daß es, wenn es mit Stärke zugleich vorkömmt, in der Flüſſigkeit noch ſchweben bleibt, wenn ſich dieſe ſchon ganz abgeſetzt hat, und daß ſein gänzliches Abſetzen durch mäßiges Erwärmen oder durch Zuſatz von Säuren befördert werden muß. Wenn das grüne Satzmehl zugleich mit Kleber oder Eyweiß in einer Flüſſigkeit vorkömmt, ſo kann man es durch langſames Erwärmen trennen, indem das grüne Satzmehl ſchon bey + 40° R. gerinnet, der Kleber dazu + 50°, der Eyweißſtoff aber + 60° R. bedarf. Das grüne Satzmehl ſcheint in allen grünen, aber auch in vielen nicht grünen Pflanzentheilen und zwar, nach Wahlenberg, gleich unter der Oberhaut vorzukommen. Einige leiten von ihm die grüne Farbe der Pflanzen her, ſo wie einige in dem malpighiſchem Schleime den Sitz der Farben der verſchiedenen Menſchenraçen zu finden glaubten. Allein das grüne Satzmehl ſcheint ſeine Farbe ſelbſt einem mit ihm verbundenen fremdartigen Beſtandtheile zu verdanken, welcher wachs= oder harzartiger Natur iſt, daher ſich mit Alkohol oder Aether ausziehen läßt, während das Satzmehl größten Theils entfärbt zurückbleibet. Das reinſte grüne Satzmehl beſteht alſo aus farbenloſem Satzmehle und aus grünem Pigmente (Chlorophill), ſo wie der Blutkuchen aus farbenloſem Faſerſtoffe und rothem Pigmente beſtehet. Das ſammtartige Pulver, welches ſich aus den Säften friſcher Pflanzen ausſcheidet, iſt bey weitem nicht immer bloß Satzmehl, ſondern enthält öfters Stärke, meiſtens aber den genannten harz= oder wachsartigen grünen Farbeſtoff, und endlich auch Faſerſtoff. Der letzte bleibt zurück, wenn man das mit Waſſer ausgekochte und mit Alkohol ausgezogene Pulver mit Kalilauge digerirt. Bey der Fäulniß entwickelt das grüne Satzmehl einen ſehr widrigen Geruch, wie der daher rührende Geruch des Hanfes während der Waſſerröſte beweiſet; dazu trägt wahrſcheinlich das Schwefelwaſſerſtoffgas viel bey, welches, wie das Schwarzwerden der mit Bleyzucker getränkten Papiere beweiſet, mit unter die Producte dieſer Fäulniß gehöret. Alle bisher beſchriebenen, ſtickſtoffhältigen Pflanzenbildungstheile, nähmlich Pflanzeneyweiß, Fungin, Pollenin, Kleber, Gliadin, Satzmehl, welche man häufig unter dem collectiven Nahmen der thieriſch = vegetabiliſchen Materie (materia vegeto-animalis) begreift, haben auch die gemeinſame Eigenſchaft, mit aufgelöſtem Zucker unter gewiſſen Bedingungen in Wechſelwirkung zu treten, denſelben in Alkohol und dann weiter in Eſſig zu verwandeln, ſich ſelbſt aber in ebenfalls verändertem Zuſtande auszuſcheiden, ohne die Fähigkeit zu einer ähnlichen Wechſelwirkung

mit einer neuen Zuckerauflöſung gänzlich verloren zu haben: die bey der Gährung ausgeſchiedene thieriſch-vegetabiliſche Materie wird gewöhnlich Ferment genannt.

XI. Stärke.

852. Die aus den milchigen Waſchwäſſern des Weitzenmehles (§. 848) abgeſetzte Stärke, das Stärkmehl oder Kraftmehl (Amylon, d. h. Ungemahlen) iſt nach gehörigem Waſchen und Trocknen ein ſchneeweißes, kryſtalliniſch feinkörniges, zwiſchen den Fingern knitterndes, geſchmack- und geruchloſes Pulver, welches bey der trockenen Deſtillation die gewöhnlichen Producte ſtickſtoffloſer organiſcher Subſtanzen gibt, in offenem Feuer unter Verbreitung eines ſtechenden, etwas nach gebranntem Zucker riechenden Rauches verbrennet; welches weder von Alkohol, noch von Aether, noch von kaltem Waſſer aufgelöſet wird, welches ſich aber in ſiedendem, oder wenigſtens + 68° R. heißem Waſſer, mit gänzlicher Veränderung ſeiner Eigenſchaften auflöſet, damit eine etwas trübe, dicke, ſchleimige Flüſſigkeit darſtellet, und beym Erkalten zu dem gallertartigen Kleiſter oder Stärkpappe (*empois*) erſtarret. In dieſem Zuſtande läßt ſie ſich mit jedem größeren Verhältniſſe kalten oder warmen Waſſers verbinden, verliert dadurch an Conſiſtenz, bleibt aber immer etwas trübe. Wird dieſe Stärkauflöſung oder der Stärkkleiſter bey gelinder Hitze bis zur Trockne abgedampft, ſo bleibt ein hornartiger Rückſtand, der um 0,015 weniger als das angewandte Stärkmehl wiegt, in kaltem und heißem Waſſer unauflöslich, in Berührung mit Waſſer nicht gährungsfähig iſt. Der Stärkkleiſter wird an der Atm. nach einiger Zeit von ſelbſt dünnflüſſiger, ſchimmelt, abſorbirt Sauerſtoffgas, entwickelt dafür kohlenſ. Gas, und verwandelt ſich dadurch in eine zuckerhältige Maſſe, deren Gewicht nur 0,80 von der angewandten Stärke beträgt. Bey abgehaltenem Zutritte der Atm. erleidet der Stärkkleiſter, unter Entwicklung von kohlenſ. Gas und von reinem Waſſerſtoffgas, dieſelben Veränderungen, wiegt aber, wenn er nach denſelben getrocknet wird, etwas Weniges mehr, als die angewandte Stärke. Durch

Alkohol wird die Stärke aus ihrer verdünnten Auflöſung in heißem Waſſer gefällt. Beym Aufthauen des gefrornen Kleiſters bleibt das Stärkmehl liegen, und verbindet ſich erſt wieder mit dem darüber ſtehenden Waſſer, wenn dieſes bis auf + 68° R. erhitzt wird. — Wird die Stärke, auf einem Metallbleche ausgebreitet ſo lange geröſtet, bis ſie zu Dampfen anfängt und ſich gleichförmig braungelb gefärbt hat, ſo löſet ſie ſich nun in kaltem Waſſer gänzlich zu einer ſchleimigen Flüſſigkeit auf, die zu vielen techniſchen Zwecken eine Gummiauflöſung vollkommen erſetzen kann. — Chlorgas wird von der Stärke abſorbirt, welche unter Entwicklung von kohlenſ. Gas zu einer braunen, ſalzſäurehaltigen Maſſe zerfließt. — Wenn feuchte Stärke mit Jod gerieben wird, ſo erſcheint ſie bey etwas größerem Verhältniſſe von Jod dunkelblau, bey geringerem Jodverhältniſſe lichtblau, bey noch geringerem violett. An der Atm. entweicht nach und nach das Jod, vorzüglich wenn die Stärke feucht iſt; beym Erhitzen und bey der Einwirkung des directen Sonnenlichtes (§. 54) entwickelt ſich daraus Jodwaſſerſtoffgas. Die blaue Farbe der Jodſtärke wird durch Chlor, durch ein großes Verhältniß von Salpeterſ., durch ſchweflige S., durch Schwefelwaſſerſtoffgas zerſtört. Die durch Jod blaugefärbte Stärke, die Jodſtärke, löſet ſich in Waſſer (um ſo leichter, je mehr Jod ſie enthält), und in verdünnter Schwefelſ. zu einer blauen, in conc. Schwefelſ. zu einer braunen, beym Verdünnen violett werdenden Flüſſigkeit, in conc. Salzſ. und in wenig Salpeterſäure zu einer blauen Gallerte auf.

Die bey + 18° R. getrocknete Stärke verliert durch das Trocknen bey + 80° R. noch 0,1366 ihres Gewichtes. Der Stärkkleiſter geht nur dann gern in die Gährung über, oder wird nur dann leicht faulig, wenn er nicht aus reiner, ſondern aus kleberhältiger Stärke bereitet worden iſt. Die Gewichtsabnahme der Stärke durch die Selbſtzerſetzung in der Berührung mit der Atm. kommt daher, weil ſich mit dem Sauerſt. der Atm. ein Theil ihres Kohlenſtoffes zu Kohlenſ., und ein Theil ihres Waſſerſtoffes zu Waſſer verbindet. Die Gewichtszunahme an trockener Maſſe bey der Selbſtzerſetzung des Stärkkleiſters bey abgehaltenem Zutritte der Atm., ungeachtet ſich auch hier Kohlenſ. und reines Waſſerſtoffgas entwickelt, kann nur daher kommen, weil dafür ein größeres Verhältniß von Sauerſt. und von Waſſerſt. aus dem zerlegten

Waſſer als Beſtandtheile in die veränderte (zuckerartig gewordene) Stärke eingegangen ſind. Sauſſure ſetzte Stärke, die mit ihrem 12fachen Gewichte ſiedenden Waſſers zu einem Kleiſter angemacht worden war, in einer flachen Schaale, durch eine Glocke vor Staub geſchützt, an einen Ort, wo die T. im Sommer höchſtens + 18° R. ſtieg, durch zwey Jahre der Atm. aus. Während der ganzen Zeit reagirte die Maſſe nie ſauer. Nach dieſer Zeit hatte der Kleiſter ſeine Klebrigkeit gänzlich verloren, und war zu einem mit Schimmel bedeckten geruchloſen, weichen, grauen Teige geworden, deſſen Gewicht nach dem Trocknen bey + 80° R. 0,80 von dem Gewichte des bey derſelben T. getrockneten, zur Verfertigung des Kleiſters verwendeten Stärkmehles betrug. Dieſen Teig analyſirte Sauſſure auf folgende Art. Zuerſt macerirte er ihn durch 24 Stunden mit dem 5fachen Gewichte (der trockenen Stärke) kalten Waſſers, und erhielt nach dem Abdampfen der filtrirten, gelblichen Löſung ein weiches Extract, welches 0,47 von dem Gewichte der trockenen Stärke betrug. Dieſes Extract wurde in ſeinem gleichen Gewichte Waſſers gelöſet, und durch zugeſetzten Alkohol das Gummi gefällt, während der Zucker aufgelöſet blieb. Auf dieſe Art erhielt er 0,37 Zucker und 0,10 Gummi. Der in kaltem Waſſer unauflösliche Rückſtand des veränderten Stärkkleiſters wurde nun mit derſelben Menge Waſſers zwey Mahl durch 1 bis 2 Minuten gekocht, die nach dem Erkalten filtrirte Flüſſigkeit hinterließ 0,15 Amidin, d. h. eine zwiſchen Gummi und Stärke in der Mitte ſtehende, blaßgelbe, halb durchſcheinende, ſehr zerreibliche Subſtanz, welche ſich vorzüglich dadurch charakteriſirt, daß ſie von kaltem Waſſer nur wenig, von + 50° R. heißem Waſſer aber in allen Verhältniſſen aufgelöſet wird; daß dieſe Auflöſung auch bey der ſtärkſten Concentration beym Erkalten nie dicklich oder gallertartig wird, und erſt, wenn es mehr als 0,25 Amidin enthält, den Ueberſchuß beym Erkalten als eine undurchſichtige weiße Materie fallen läßt; ferner, daß die Auflöſung des Amidin im Waſſer durch baſiſches eſſigſ. Bley zu einem weißen, undurchſichtigen Teige gerinnet; daß die Auflöſungen des Amidin in cauſtiſcher Lauge ganz flüſſig, und nie ſo klebrig und fadenziehend wie jene der Stärke ſind. Von dem Gummi unterſcheidet ſich das Amidin dadurch, daß es nicht in allen Verhältniſſen in kaltem Waſſer auflöslich iſt; daß ſeine Auflöſung von baſiſchem eſſigſ. Bley coagulirt wird; endlich auch vorzüglich dadurch, daß die Amidinlöſung in Waſſer von Jod blau gefärbt wird. — Der Rückſtand, den das Waſſer, welches über dem veränderten Kleiſter gekocht hatte, auf dem Filtrum ließ, wurde mit Alkohol behandelt, welcher nur 0,003 einer harzigen

Materie auszog. Der nach dem Behandeln mit Alkohol bleibende Rückſtand wurde mit ſeinem 40fachen Gewichte Schwefelſ. gekocht, welche auf einen Thl. conc. Schwefelſ. 12 Thle. Waſſer enthielt: dieſe löſte 0,058 Thle. auf, welche durch Alkohol wieder herausgefällt wurden und unveränderte Stärke waren. Der in der Schwefelſ. unauflösliche Rückſtand löſete ſich bis auf 0,05 Kohle und Faſerſtoff in kochender 8percentiger Kalilauge auf, und wurde aus dieſer durch verdünnte Schwefelſ. wieder unter der Geſtalt eines gelben, leichten Pulvers gefällt, welches nach dem Trocknen eine glänzend ſchwarze, gagatähnliche Maſſe darſtellte, und welche Sauſſure ſtärkmehlartigen Faſerſtoff (*ligneux amilace*) hieß; er betrug über 0,10 der angewandten trockenen Stärke (Sauſſure in Annal. de chim. et phys. 11. 379). Die genannte Veränderung des Stärkkleiſters wird durch eine etwas höhere T. beſchleunigt: wird Stärkkleiſter unter fortwährendem Erſetzen des Waſſers durch 4 Tage gekocht, ſo läßt er beym Filtriren einen hornartigen, in kochendem Waſſer nicht auflöslichen Rückſtand, und die durchgelaufene Flüſſigkeit gibt beym Abdampfen ein bitteres Gummi, in welchem Vogel keine Spur von Zucker entdecken konnte.

Das Gummi, welches man durch Röſten der Stärke erhält, iſt nach Sauſſure demjenigen ganz ähnlich, welches ſich bey der Selbſtzerlegung des Stärkkleiſters bildet. Beyde ſind in Waſſer ganz zu einer bräunlichen, fade ſchmeckenden, dicklichen Flüſſigkeit auflöslich, geben nach dem Abdampfen eine braungelbe, durchſcheinende, ſpröde, nach gekochtem Brote riechende, an der Atm. trocken bleibende Maſſe; werden durch Salpeterſ. nicht in Schleimſ., ſondern in Kleeſ. verwandelt; gehen mit Ferment weder in die geiſtige noch ſaure Gährung, mit wenig Schwefelſ. gekocht nicht in Zucker über; werden durch Alkohol und Barytwaſſer, aber nicht durch Kieſelfeuchtigkeit gefällt. Sie unterſcheiden ſich jedoch dadurch, daß das durch Röſten erhaltene Stärkgummi noch ſo wie eine Stärkauflöſung durch Galläpfelaufguß gefällt, und durch Jod gefärbt wird, während das durch Selbſtzerſetzung des Kleiſters erzeugte Gummi durch die zwey genannten Reagentien nicht verändert wird. Die bis zur grauweißen Farbe geröſtete Stärke iſt nur zum Theil in kaltem Waſſer zu einer gelblichen Flüſſigkeit löslich.

Jod und Stärke ſind durch die blaue Färbung ziemlich empfindliche wechſelſeitige Reagentien (§. 157), obſchon es noch eine, wenigſtens im flüſſigen Zuſtande, ungefärbte Verbindung von Stärke mit ſehr wenig Jod zu geben ſcheint. Die ſchönſte blaue Farbe erhält man, wenn man Stärke mit einem Uebermaße von Jod

zuſammenreibt, darauf in einer Kalilauge auflöſet, und durch eine Pflanzenſäure wieder fället. Brugnatelli hat beobachtet, daß die bis zur himmelblauen Farbe verdünnte Jodſtärkelöſung durch Zuſatz ſehr geringer Mengen von weißem Arſenik und von Aetzſublimat roth gefärbt wird, daß aber die durch weißes Arſenik roth gefärbte Jodſtärkelöſung durch Zuſatz von Schwefelſ. wieder blau erſcheint, während die durch Aetzſublimat geröthete Löſung durch Schwefelſäurezuſatz nicht verändert wird.

853. Durch Zuſammenreiben mit Kali wird die Stärke in kaltem Waſſer auflöslich. Mit conc. Aetzlauge bildet die Stärke eine durchſcheinende, in Alkohol auflösliche Gallerte, mit verdünnter Aetzlauge eine trübe Flüſſigkeit, aus welcher ſie durch Säuren und durch Galläpfelaufguß wieder gefällt wird. Eine Auflöſung von Stärke in 4000 Thln. Waſſer wird noch von Kalk- und Barytwaſſer (nicht von Strontianwaſſer) getrübt, und nach einiger Zeit die Stärke in weißen Flocken gefällt. Die Metallſalzlöſungen werden durch verdünnte Stärkelöſungen nicht gefället, ausgenommen jene des eſſigſ. und des baſiſchen ſalpeterſ. Bleyes und des ſalzſ. Zinnoxydes. — In Pflanzenſäuren, z. B. in Eſſigſ., iſt die Stärke nicht auflöslich. Durch Galläpfelaufguß wird in den Stärkelöſungen ein flockiger Niederſchlag hervorgebracht, der beym Erwärmen über + 39° R. ſich in der darüberſtehenden Flüſſigkeit wieder auflöſet, und zwar um ſo leichter, ein je größeres Uebermaß von Gallusaufguß angewendet worden iſt, beym jedesmahligen Erkalten unter die genannte T. aber wieder erſcheint. Dieſer Niederſchlag von galluſſ. Stärke oder von Gerbeſtoffſtärke ſieht getrocknet braungelb aus, iſt durchſcheinend, ſpröde, von herbem Geſchmacke, blähet ſich auf glühenden Kohlen, ſchmilzt und verbrennet, löſet ſich kaum in kaltem aber ſehr leicht in heißem Waſſer auf, gibt an Alkohol nur einen Theil ſeiner Galluſſ. oder ſeines Gerbeſtoffes ab. — Von Salpeterſ. wird die Stärke unter Salpetergasentwicklung mit grüner Farbe aufgenommen; bey Mitwirkung von Wärme entſtehet eine wechſelſeitige Zerlegung und als Producte derſelben größten Theils Kleeſ. mit etwas Aepfelſ. und einer eigenthümlichen fettähnlichen Subſtanz. Concentrirte Salzſ. löſet wenig Stärke zu einer farbenloſen Flüſſigkeit, viel Stärke zu einer braunen, dicken Maſſe auf. — Merkwürdig iſt das Ver-

halten der Schwefelſ. zur Stärke. Mit concentrirter Schwefelſ. verbindet ſich die Stärke unter Entwicklung von ſchwefligſ. Gas zu einer zähen, ſchwarzen Maſſe, welche bey der Verdünnung mit Waſſer Kohle abſetzet. Wendet man ſtatt conc. Schwefelſ. eine ſolche an, die mit ihrem 12fachen Gewichte Waſſer verdünnt worden iſt, löſet man bey gelinder Wärme 1 Thl. Stärke in 40 Thln. dieſer verdünnten Säure auf, und ſetzet man dieſer Auflöſung Alkohol zu; ſo entſtehet ein aus waſſerhältiger ſchwefelſ. Stärke, aus reiner Stärke und aus freyer Schwefelſ. beſtehender Niederſchlag. Wenn der zur Entfernung der freyen Schwefelſ. mit Alkohol gut gewaſchene Niederſchlag in wenig Waſſer aufgelöſet, filtrirt, und dem freywilligen Verdampfen überlaſſen wird, ſo ſchießen durchſichtige, dünne, lange Prismen von waſſerhältiger ſchwefelſ. Stärke an, welche durch Waſſer zum Theil zerlegt werden, indem ſich etwas veränderte (Jod nicht mehr blau, ſondern nur weinroth färbende) Stärke ausſcheidet. Wird Stärkekleiſter mit einem geringen Verhältniſſe ſehr verdünnter Schwefelſ. durch längere Zeit g e k o c h t, ſo wird die anfangs dicke Maſſe bald ſehr dünnflüſſig, und beſtehet nun aus einer Auflöſung von Gummi in dem ſchwefelſ. Waſſer, bey fortgeſetztem Kochen verwandelt ſich aber das Gummi beynahe ganz in grieſigen Zucker, den man durch Abdampfen der mit Kreide neutraliſirten, filtrirten Flüſſigkeit bis zur dicken Syrupsconſiſtenz, nach einiger Zeit zu einer körnigen Maſſe, den ſogenannten S t ä r k e z u c k e r, geſtehen ſieht. — Durch die Einwirkung von Kleber auf Stärke wird die letztere ebenfalls, und zwar noch unter der Siedehitze des Waſſers in Zucker verwandelt.

Wenn man einen dünnen, gallertartigen Stärkekleiſter durch eine im Uebermaße zugeſetzte kochende Löſung von baſiſchem ſalpeterſ. Bley zerſetzt, ſo erhält man einen weißen Niederſchlag, der aus 1 At. Bleyoxyd gegen 3 At. Stärke, oder aus 0,28 der erſteren und 0,72 der letzteren beſtehet. Enthält aber der Stärkekleiſter Ammoniak, ſo fällt eine Verbindung aus gleichen Atomen Bleyoxyd und Stärkmehl nieder.

Zur Bereitung des Stärkezuckers werden 100 Gthle. Stärke mit 150 Gthln. Waſſer gut zerrühret, und dann nach und nach in 150 Thle. ſiedendes Waſſer, welches mit 2 Gthln. conc. Schwe-

felſ. angeſäuert worden iſt, unter ſtetem Umrühren eingetragen. So lange die Maſſe anfangs dick iſt, muß, um das Anbrennen zu verhüthen, fleißig umgerühret werden. Die dünn gewordene Maſſe wird unter steter Erneuerung des verdampften Waſſers durch 8, 10 bis 12 Stunden im Kochen erhalten. Läßt der Geſchmack die vollendete Bildung des Zuckers in der ſauren Flüſſigkeit erkennen, ſo wird ſo lange Kreide- oder Marmorpulver zugeſetzt, bis kein Aufbrauſen mehr erfolgt, die darauf durch Flanell filtrirte, und nach 24ſtündigem ruhigen Stehen von dem neuerdings gebildetem Gypsniederſchlage decantirte, gut geklärte Flüſſigkeit bis zur Syrupsconſiſtenz abgedampft. Iſt der Syrup gehörig dick, ſo verwandelt er ſich durch längeres Stehen an einem mäßig warmen Orte ganz in eine ſtarre, körnige Maſſe; iſt der Syrup mehr dünn, ſo ſetzen ſich daraus nur körnige Klumpen ab. Durch Auspreſſen in leinenen Säcken kann der Stärkezucker vom Schleimzucker und dadurch auch zum Theil von der braunen Farbe mehr befreyet werden. Der gereinigte Stärkezucker iſt weiß, feinkörnig, leicht zerreiblich, hat einen weniger ſüßen Geſchmack, als der Rohrzucker, er ſüßet daher wenigſtens um die Hälfte weniger; gewöhnlich hat der Stärkezucker auch einen ſtärkmehlartigen oder etwas angebrannten Nachgeſchmack. In den übrigen Eigenſchaften kommt er mit dem Traubenzucker oder mit dem grieſigen Zucker im Allgemeinen überein (§. 837 *). Die Eigenſchaften der Stärke ſind in demſelben ſo gänzlich verſchwunden, daß er ſich in kaltem Waſſer und in Alkohol auflöſet, beym Abdampfen keine Gallerte mehr, ſondern einen Syrup bildet, daß ſeine Auflöſung weder durch Jod blau gefärbt, noch durch Galläpfelaufguß gefället wird. Durch ein größeres Verhältniß von Schwefelſ. kann man die Zeit des Kochens abkürzen; z. B. bey 0,005 Schwefelſ. muß das Kochen mehrere Tage, bey 0,01 Schwefelſ. 36 bis 40 Stunden, bey 0,10 Schwefelſ. nur durch 7 bis 8 Stunden dauern. Wird Stärke oder Stärkekleiſter mit der verdünnten Schwefelſ. nicht gekocht, ſondern nur bey einer T. von + 30° bis 40° R. auch durch noch ſo lange Zeit digerirt, ſo entſteht kein Zucker. Bey der Umwandlung der Stärke in Zucker mittelſt kochender verdünnter Schwefelſ. wird weder etwas aus der Atm. abſorbirt, noch irgend ein Gas entwickelt, noch von der Schwefelſ. etwas zerſetzt, denn dieſe braucht nach der Zuckerbildung noch genau eben ſo viel Alkali zur Neutraliſation als vor der Zuckerbildung. Nach Sauſſure geben 100 Gthle. bey + 80° R. getrockneter Stärke 110 Gthle. bey derſelben Hitze getrockneten Zuckers. Nach dieſen Thatſachen kann man nur annehmen, daß die Stärke unter Vermittlung der Schwefelſ. das Waſſer

zerlegt, und ſich durch Aneignung der Beſtandtheile desſelben in Zucker verwandelt. Nach Kirchhoff liefern 160 Gthle. Stärke nur 90 Gthle. feſten Zuckers. Friſche, getrocknete oder gekochte Erdäpfel laſſen ſich auf die beſchriebene Art nicht in Zucker verwandeln; wohl aber gelingt dieſes beym Reißmehle. Nach Kirchhoff und Naſſe läßt ſich die Schwefelſ. bey der Stärkzuckerbildung durch Salpeterſ., Salzſ. und Kleeſ., aber nicht durch Phosphorſ., Weinſteinſ. und Eſſigſ. erſetzen. Kirchhoff, der Erfinder des Stärkezuckers, erhielt aus einem gehörig eingedickten Stärkeſyrup, den er durch Kochen einer von Kleber ganz befreyten Stärke mit 0,01 verdünnter Schwefelſ. bereitet hatte, Kryſtalle, die ſich von den Rohrzuckerkryſtallen gar nicht unterſchieden.

Merkwürdig iſt die ebenfalls von Kirchhoff zuerſt beobachtete Wechſelwirkung von Kleber und Stärke. Werden 2 Gthle. Stärke mit 4 Gthln. Waſſer zu einer milchigen Flüſſigkeit angerühret in 20 Gthln. kochendes Waſſer eingetragen; wird in den daraus entſtandenen ſteifen, noch heißen Kleiſter 1 Gthl. bey gelinder Wärme getrockneten, gepulverten Klebers eingerührt, und die Maſſe in einem bedeckten Gefäße durch 8 oder 10 Stunden in einer Wärme von + 40 bis + 80° R. erhalten: ſo wird ſchon nach 2 Stunden der Kleiſter ſo dünnflüſſig, daß man ihn durch Papier filtriren kann, wobey der ganze angewandte Kleber, der durch dieſen Gebrauch ſauer geworden iſt, und die Fähigkeit eine neue Portion Stärke in Zucker zu verwandeln, verloren hat, auf dem Filtrum zurückbleibt. Die filtrirte, waſſerklare, etwas ſauer reagirende Flüſſigkeit gibt nach dem Abdampfen einen nur wenig gelb gefärbten, rein ſüßen Syrup, der in Alkohol nur zum Theil (nach Sauſſure zu 0,15) löslich iſt. Die geiſtige Auflöſung ſetzet beym Abdampfen undeutliche Zuckerkryſtalle ab, welche nach Sauſſure 30 Thle. kalten Alkohols zur Auflöſung bedürfen. Von dem in Alkohol unauflöslichen Theile des Syrups löſen ſich 0,07 in kaltem Waſſer zu einer Art von Gummi auf. Der rückſtändige Antheil bildet mit kochendem Waſſer einen Kleiſter, der wahrſcheinlich aus Stärke und Amidin beſteht, die ſich aber auf die oben angegebene Art nicht trennen laſſen. Die Auflöſung dieſes Zuckers ſowohl als jene des Gummi werden, nach Sauſſure, noch von Galläpfelaufguß gefällt, und die letztere auch durch Jod blau gefärbt. Während der Verwandlung der Stärke in Zucker mittelſt Kleber entwickelt ſich kohlenſ. Gas, ohne daß Sauerſtoffgas aus der Atm. abſorbirt wird. Nach Sauſſure iſt dieſe Zuckerbildung jener, die durch die oben beſchriebene Selbſtentmiſchung des Stärkekleiſters ohne Zuſatz von Kleber bereitet wird, ganz ähnlich, und der Kleber ſcheint durch ſeine Einwirkung jene Selbſtentmiſchung bloß zu be-

ſchleunigen. Verſetzet man den Stärkekleiſter vor der Zumiſchung des Klebers mit 0,01 oder 0,02 Schwefelſ., ſo bildet ſich durch noch ſo anhaltende Digeſtion bey der genannten T. kein Syrup.

Da in den meiſten Getreideſaamen Stärke in Gemeinſchaft mit Kleber vorkommt, ſo dringt ſich die Frage auf, ob nicht bey gewiſſen Veränderungen jener Saamen, z. B. beym Malzen, die Stärke durch eine ähnliche Einwirkung des Klebers in Zucker verwandelt werde. Dieſe Umwandlung geſchieht nicht beym Keimen des zu malzenden Getreides, weil ſich die Stärke aus den gekeimten Getreidekörnern mit unveränderten Eigenſchaften auswaſchen läßt. Durch das Keimen ſcheint aber die Kraft des Klebers, durch ſeine Einwirkung die Stärke bey höherer T. (nach Kirchhoff über + 40° R.) und bey der Gegenwart des Waſſers, in Zucker umzuwandeln, ſehr geſteigert zu werden; denn wurden 2 Gthle. Stärke und 1 Gthl. geſtoſſenes Malz mit 4 Gthln. Waſſer (von + 30° R.) angerühret, in 14 Gthln. kochendes Waſſer eingetragen an einen warmen Ort geſtellt, ſo war die Stärke ſchon nach Einer Stunde in einen dünnen, ſüßen Syrup verwandelt. Malzſtärke, der man den Kleber durch Digeriren mit verdünnter Kalilauge ganz entzogen hatte, gab mit heißem Waſſer einen Kleiſter, der unter denſelben Umſtänden nach mehreren Tagen nicht ſüß wurde. Durch das Keimen der Saamen wird alſo nicht die Stärke wohl aber der Kleber verändert; der letztere erlangt dadurch die Eigenſchaft, ſchon während des Ausziehens des gemalzten Getreides mit heißem Waſſer nicht nur die in demſelben Saamen, ſondern auch die in einem großen Theile des zugeſetzten ungemalzten Getreides vorhandene, oder auch in reinem Zuſtande beygemengte Stärke in gährungsfähigen Syrup oder Zucker zu verwandeln. Daher geht Stärke oder Mehl, welches keinen Kleber enthält, z. B. Erdäpfelmehl, nicht in die Weingährung über, weil wegen Mangel an Kleber die Umwandlung der Stärke in Zucker, welche der Weingährung nothwendig vorausgehen muß, nicht Statt finden kann; durch Zuſatz von etwas Malz wird aber die Gährung bald eingeleitet. (Kirchhoff in Schweigg. J. 14. 389. — Sauſſure in Annal. de chim. et phys. 11. 379.) Dieſe Umſtände ſind zur Erklärung mehrerer bey der Gährung vorkommenden Erſcheinungen von Wichtigkeit.

854. Im Großen wird die Stärke gewöhnlich entweder aus Weitzen oder aus Erdäpfeln bereitet. Als Mittel zur Stärkebereitung aus Weitzen bedienet man ſich entweder bloß des Auswaſchens oder zugleich auch der Gährung. Der Weitzen wird mit Waſſer gut gewaſchen, dann in eine Bottich mit

reinem Waſſer eingeweicht, bis nach 6 oder 8 Tagen die Körner zwiſchen den Fingern ſich leicht zerdrücken laſſen. Der ſo erweichte Weitzen wird in leinene Säcke gefüllt und unter Waſſer gut ausgetreten, oder zwiſchen Walzen oder in einer andern Preſſe zerquetſcht und ausgepreßt. Die aus dem milchigen Waſſer oder aus der ſogenannten Stärkemilch zu Boden gefallene Stärke wird öfters mit reinem Waſſer gewaſchen, dann getrocknet u. ſ. w. Gewöhnlich bleibt eine bedeutende Menge Stärke in den Hülſen zurück, welche daraus nach der zweyten Methode mittelſt der Gährung gewonnen werden kann. Daher nimmt man lieber zur Ausſcheidung der Stärke aus dem Weitzen gleich die Gährung zu Hülfe. In dieſem Falle wird der gut gewaſchene Weitzen geſchrotet, ebenfalls in eine Bottich mit Waſſer eingeweicht, aber zur ſchnellen Einleitung der Gährung ein Ferment zugeſetzt. Wenn die Gährung vollendet iſt, welches nach Verſchiedenheit der T. im Sommer in 8 bis 12, im Winter in 14 bis 30 Tagen erfolgt, an dem Setzen der Maſſe und an dem Klarwerden der oben ſtehenden Flüſſigkeit erkannt wird, läßt man das ſauere ſchaumige Waſſer ab, füllt die Maſſe in leinene Säcke und preßt ſie unter öfters erneuertem Zugießen von Waſſer ſo lange aus, bis das letzte nicht mehr milchig abläuft. Die aus der Stärkmilch abgeſetzte Stärke wird mit reinem Waſſer einige Mahl gewaſchen; nachdem ſie ſich in dem letzten Waſchwaſſer ruhig zu Boden geſetzet hat, und das Waſſer abgelaſſen worden iſt, wird ſie von der oberſten, ſchleimigen, kleyehältigen, ſchmutzigen Schichte gereinigt; dann wird auch die übrige Stärke ſchichtenweiſe abgenommen, weil die unteren Schichten immer eine viel vorzüglichere Stärke enthalten als die oberen. Jede der verſchiedenen Stärkeſorten wird nun für ſich neuerdings in Waſſer angerühret, durch ein Haarſieb ſiltrirt, in Körbe, die mit Leinwand überzogen ſind, zum Abtropfen gegeben, nach einigem Uebertrocknen in Stücke zertheilt, dann auf Leinwand an einem luftigen Orte getrocknet. Nachdem die ſchmutzige und oft ſchimmlige Oberfläche der Stücke abgekratzt worden iſt, werden dieſe an der Sonne oder in einer heißen Stube vollends getrocknet und in den Handel geſetzt. — Aus den Erdäpfeln, welche größten Theils aus Stärke beſtehen, gewinnt man dieſelbe bloß durch Auswaſchen ohne Gährung. Die möglichſt rein ge-

waſchenen Erdäpfel werden durch Reiben auf einem Reibeiſen, durch Zerreißen zwiſchen Walzen oder durch Stampfen gut zerkleinert; der daraus entſtandene Brey wird in einem Haarſiebe, welches über einer großen Bottich ſtehet, ſo lange mit Waſſer gerühret und gewaſchen, als dieſes milchig abläuft. Die aus dem milchigen Waſſer abgeſetzte Stärke wird dann weiter ganz ſo, wie die Weitzenſtärke behandelt.

Der Weitzen beſtehet aus den Hülſen, welche als Kleyen in dem Sacke zurückbleiben, aus Stärke, Kleber, ſchleimigen, zuckerigen, eyweißſtoffartigen Theilen, und aus einigen Salzen, unter denen der phosphorſ. Kalk vorherrſchet. Die zuletzt genannten Beſtandtheile löſen ſich bey der Stärkebereitung ohne Gährung in dem Waſſer auf, die Stärke vertheilt ſich mechaniſch ſehr fein in dem Waſſer, der Kleber bleibt bey der Kleye zurück, behält aber eine bedeutende Menge Stärke gebunden, während ein anderer Theil Kleber, der bey dem Waſchen mechaniſch mit fortgeriſſen wird, die ausgeſchiedene Stärke verunreinigt. Bey der Stärkeausſcheidung mittelſt des Gährungsprozeſſes wird durch das Ferment in dem über dem geſchroteten Weitzen ſtehenden zuckerhältigen Waſſer die ſaure Gährung eingeleitet, durch dieſe Eſſigſ. gebildet, und in dieſer wieder der durch die Gährung etwas veränderte Kleber aufgelöſet. Die Stärke, welche nun viel freyer dem Waſſer folgen kann, vertheilt ſich in demſelben und ſetzet ſich dann rein wieder heraus. Als Ferment braucht man das ſogenannte Sauerwaſſer, welches man bereitet, indem man 2 Pf. Sauerteig in einem Eimer warmen Waſſers zerrühret, nach 2 Tagen noch ein Paar Eimer warmes Waſſer zuſetzet, und es 48 Stunden an einem mäßig warmen Orte ſtehen läßt. Zu demſelben Zwecke kann man die erſte ſaure Flüſſigkeit von der vorhergegangenen Operation brauchen. Dieſe iſt trübe, etwas klebrig und beſtehet, nach Vauquelin, aus Waſſer, Eſſigſ., Alkohol, eſſigſ. Ammoniak, phosphorſ. Kalk und aus Kleber. Auf die Leitung der Gährung kömmt ſehr viel an: iſt ſie nicht gehörig fortgeſchritten, ſo bleibt Stärke in den Kleyen und Kleber in der Stärke; iſt ſie zu weit gediehen, ſo wirkt der Kleber auf die Stärke, vermindert dadurch ihre Quantität und ihre Qualität. Um den Eintritt der Gährung zu beſchleunigen, wenden Einige zum Einweichen des Weitzens warmes Waſſer an. — Nach Davy's Verſuchen enthält der Weitzen aus kälteren Gegenden mehr Stärke und weniger Kleber, als der aus wärmeren Gegenden; ſo enthält z. B. der engliſche Weitzen 0,77 Thle. Stärke, 0,19 Thle. Kleber; der ſicilianiſche dagegen 0,75 Stärke und 0,25 Kleber. Nach Einhof beſtehen die Erdäpfel aus 0,725 Waſſer und

0,275 feſter Subſtanz (0,150 Stärke, 0,070 faſerige Subſtanz, 0,040 extractivſtoffartiger Schleim, 0,015 Eyweiß). Da die Erdäpfel keinen Kleber enthalten, so würde die saure Gährung die Ausscheidung der Stärke aus denſelben nicht befördern; daher wird ſie aus denſelben bloß mit reinem Waſſer ausgewaſchen. Nach J. J. Prechtl's Vorſchlage ſollen die gewaſchenen und zerriebenen Erdäpfel in einer Art von Real'ſchen Preſſe (ein Faß mit einem durchlöcherten Boden, in deſſen Deckel eine mehrere Klafter hohe, oben mit einem Waſſerbehältniſſe in Verbindung ſtehende und immer voll gehaltene Röhre befeſtigt iſt) mit Waſſer ausgezogen werden, welches als eine dunkelbraune, übelriechende Brühe abläuft, während die ſtarre Erdäpfelſubſtanz ſchön weiß zurückbleibt, welche nun, da durch den ſtarken Druck das Waſſer aus ſeiner innigen Verbindung gelöſet worden iſt, ſchneller trocknet und leicht zu Mehl, oder zu Stärke verarbeitet werden kann. Beſonders leicht läßt ſich aus den gefrornen und wieder aufgethauten Erdäpfeln reines Stärkmehl auswaſchen. Da die Erdäpfelſtärke ganz frey von Kleber iſt, ſo taugt ſie vorzüglich zur Stärkzuckerfabrikation. Auch kann man die ganzen Erdäpfel zur Bereitung eines Kleiſters verwenden, der zum Anmachen von Anſtreichwaſſerfarben die Stelle des Leimwaſſers vertritt: zu dieſem Behufe werden, nach Cadet de Vaux, die Erdäpfel gekocht, geſchält, mit Waſſer zu einem Breye gerührt, dieſer wird durch ein Haarſieb getrieben, und mit der in Waſſer zerrührten Farbe verſetzt. — Die im Handel vorkommende Weitzenſtärke enthält häufig noch etwas Kleber: um ſie zu gewiſſen Verwendungen von dieſem ganz zu befreyen, wird ſie, nach Kirchhoff, mit einem gleichen Gewichte einer verdünnten Aetzlauge (aus 3 Pf. Pottaſche, 4 Pf. lebendigem Kalke und 100 Pf. Waſſer bereitet), nach Sauſſure mit deſtillirtem Eſſige digerirt. (Du Hamel de Monceau, fabrique de l'amidon. Paris 1772. — B. G. Royer's Abhandl. von der Zubereitung der weißen Stärke und Anlegung einer Stärkef. 2. Aufl. Erfurt 1802. — Jägerſchmidt's verbeſſerte Bereitungsart der Stärke. Manheim 1797.)

Auch aus Spelz und Gerſte kann man ſchöne Stärke bereiten, minder ſchöne aus Roggen; die aus den weißen Bohnen und aus Mais ſoll matt, ſchwer und etwas fettig anzufühlen ſeyn. Der Reiß beſtehet beynahe bloß aus Stärkmehle. Uebrigens kömmt Stärke noch in einer großen Zahl von Gewächſen vor, z. B. in den Roßkaſtanien (Aesculus Hippocastanum), in den gemeinen Waſſernüſſen (Trapa natans), in dem Stamme mehrerer Palmenarten, z. B. von Sagus, Cycas, Caryota, Borassus u. dgl. m.; vorzüglich aber in vielen Wurzeln, z. B. in den Quecken, in der Arons- oder Zehrwurzel (Arum maculatum), der Zaun-

rübe (Bryonia alba), der Zeitloſe (Colchicum autumnale), in dem knolligen Hahnenfuße (Ranunculus bulbosus und Ficaria), in der Natterwurzel (Polygonum bistorta), in den Wurzeln mehrerer Orchis- und Irisarten, der Klette, der Tollkirſche, des Hohlunders, des Attigs, des Bilſenkrautes, des Steinbrechs (Spiraea filipendula), des Manjok's (Jatropha Manihot) u. dgl. m. Doch unterſcheidet ſich das Stärkmehl aus einer Pflanze durch einige Modificationen von dem Stärkmehle aus jeder andern. So ſind z. B. die eyförmigen Körnchen der Erdäpfelſtärke zerreiblicher und ſechs Mahl größer, fallen daher auch im Waſſer ſchneller zu Boden, als die kugelrunden Körnchen der Weizenſtärke; der Kleiſter aus Erdäpfelſtärke gibt bey der freywilligen Zerlegung ein anderes Verhältniß der Producte als Getreideſtärke, enthält bey der gewöhnlichen T. der Atm. mehr Waſſer, bildet mit demſelben bey einer etwas niedrigeren T. Kleiſter, der Kleiſter iſt dicker, löſet ſich in einer mehr verdünnten kalten Kalilauge auf. Das Reißſtärkmehl fängt ſchon bey + 40° R. im Waſſer ſich aufzulöſen an. Das Stärkmehl aus Gerſte verwandelt ſich durch Kochen mit Waſſer nicht ganz in Kleiſter, ſondern der größere Theil desſelben bleibt als ein gelbliches, geſchmack- und geruchloſes, etwas rauh anzufühlendes, feinen Sägeſpänen ähnliches Pulver liegen, welches in kaltem und heißem Waſſer unauflöslich iſt, in Salpeterſ. ſich anfangs auflöſet, ſpäter ſich in Kleeſ., Eſſigſ. und etwas gelbe bittere Materie verwandelt; welches beym Keimen der Gerſte größten Theils in Gummi, Zucker und auflösliche Stärke verwandelt wird; welches bey der trockenen Deſtillation die gewöhnlichen Producte ſtickſtoffloſer organiſcher Subſtanzen gibt: Prouſt, der dieſe vom Stärkmehle verſchiedene Subſtanz zuerſt bemerkte, hat ihr den Nahmen Hordein gegeben. Das ſonſt ſehr ſchöne Stärkmehl der Zaunrübe iſt durch das anhaltendſte Waſchen nicht ganz von einem ſcharfen, draſtiſchen Stoffe zu befreyen. Beſſer gelingt das Letztere mit der Zeitloſenwurzel und mit der rübenartigen Manjokwurzel: die letzte wird in den heißeren Gegenden Amerika's häufig ſtatt des Getreides gebaut, enthält ebenfalls einen giftigen Saft, läßt aber, nachdem ſie entſchält, zerſtoſſen, mit Waſſer gehörig geweicht und gewaſchen worden iſt, die ſogenannte Caſſava zurück, welche ſowohl an Unſchädlichkeit als Nahrhaftigkeit unſerem Getreidemehle gleicht, daher auch ſtatt desſelben zum Backen von Brot (eigentlich dünner Kuchen) und zur Bereitung anderer Speiſen verwendet wird. — Das Arrow Root-Pulver und der Sago ſind beynahe reines Stärkmehl; der letzte iſt in Oſtindien ein noch wichtigeres Nahrungsmittel als in Weſtindien die Caſſava. Der dicke Stamm der in

Oſtindien wachſenden Sagupalme (Sagus Rumphii) hat nur eine Holzdicke von wenigen Zollen, der ganze innere Theil derſelben iſt mit einer weichen, ſchwammigen Subſtanz angefüllt, die man uneigentlich das Mark dieſes Baumes heißt. Wenn dieſes Mark bey einem gewiſſen Alter des Baumes (von 6 bis 10 Jahren) die gehörige Conſiſtenz erreicht hat, wird er gefällt, in Klötze zerſägt, dieſe werden geſpaltet, das Mark (welches von Einem Baume ungefähr 3 Zentner beträgt), wird ausgekratzt und in einer Mulde mit Waſſer ſo lange geknetet, bis die faſerigen Theile, die ſich auf die Oberfläche des Waſſers erheben, ganz abgeſondert worden ſind. Das ſo gereinigte Sagomehl wird für den Bedarf im Lande in Formen entweder an der Sonne getrocknet, oder mittelſt des Feuers zu harten Stücken gebacken; für den europä'ſchen Handel aber in eigenen Sieben oder auch bloß durch Reiben zwiſchen den Händen gekörnt und dann ſcharf getrocknet. Dieſe Körner, oder der Sago, haben beyläufig die Größe des Corianderſaamens, ſind lichtgelblich, ſehr hart, erweichen beym Sieden in Waſſer, werden durchſcheinend, röthlich, gallertartig, ohne jedoch ihre Form zu verlieren. In Europa macht man künſtlichen Sago aus Stärke oder aus Erdäpfelmehle. — Auch der Salep oder die Wurzel mehrerer Orchisarten, vorzüglich der Orchis Morio, iſt ſtärkmehlartiger Natur. In der Levante und auf den griechiſchen Inſeln werden die Wurzeln zur Zeit ausgegraben, wenn die Stengel der Pflanzen verwelken, weil ſich um dieſe Zeit die neuen Wurzeln neben der alten ausgebildet haben. Die alten Wurzeln werden weggeſchnitten, die neuen mit kochendem Waſſer abgebrühet, und nachdem das Oberhäutchen abgerieben worden iſt, zugleich mit vielen andern auf flachen Schüſſeln ausgebreitet, durch einige Minuten in einem Backofen erhitzt, bis ſie durchſcheinend geworden ſind, endlich auf Fäden angereihet in einer geheitzten Stube vollends getrocknet. Aus den Wurzeln mehrerer inländiſcher Orchisarten läßt ſich nach der beſchriebenen Methode wohl auch Salep darſtellen; er ſoll aber viele Holzfaſern enthalten, ſich daher in kochendem Waſſer nicht ſo gänzlich wie der levantiſche zu einem zähen Schleime auflöſen. Auch die oben §. 846 beſchriebene Gallerte des isländiſchen Mooſes (welche ſich, nach Kirchhoff, durch Kochen mit verdünnter Schwefelſ. in eine Art von Stärkzucker verwandeln läßt) kömmt mit dem Stärkekleiſter in vielen Stücken überein; ja ſelbſt der nach Ausziehen dieſer Stärke übrig bleibende, in kochendem Waſſer unauflösliche Theil des isländiſchen Mooſes hat Aehnlichkeit mit der durch langes Kochen des Kleiſters (§. 852) unauflöslich gewordenen Stärke.

Das Pulver, welches beym Erkalten eines conc. Abſudes der

Alantwurzel (Inula Helenium) niederfällt, und welches beym Ausziehen des Extracts derſelben Wurzel mit kaltem Waſſer liegen bleibt, beſtehet aus gelblichweißen, durchſcheinenden, kryſtalliniſchen Körnchen, welche ſich von jenen des gewöhnlichen Stärkmehls dadurch unterſcheiden, daß ſie bey einer die Siedehitze des Waſſers etwas überſteigenden T. ſchmelzen, ihr Waſſer verlieren, und dadurch das Anſehen von grauen Schüppchen annehmen; daß ſie ſich zwar nicht in kaltem, aber ſchon in 0,25 Waſſer von + 48° R. auflöſen, und damit ſelbſt bey großer Concentration keinen Kleiſter, ſondern einen nicht ſchäumenden, filtrirbaren Schleim bilden, woraus ſie beym Erkalten oder beym Verſetzen mit Alkohol beynahe ganz wieder als ein kryſtalliniſches oder aufgequollenes Pulver niederfallen; daß ſie ſich in kochendem Alkohol von 0,875 ſp. G. auflöſen, aber beym Erkalten desſelben unverändert wieder ausſcheiden; daß ſie durch Kochen mit verdünnter Schwefelſ. nur ſehr wenig eines bitterſchmeckenden Zuckers liefern; daß ſie durch Jod nicht blau ſondern grünlich gelb gefärbt werden; daß der graue, etwas elaſtiſche Niederſchlag, der in der wäſſerigen Auflöſung derſelben durch Galläpfelaufguß hervorgebracht wird, ſich erſt in ſiedendheißem Waſſer wieder auflöſet; daß ſie ſich in conc. Salzſ. ſelbſt mit Beyhülfe der Wärme nicht auflöſen. Dieſe von Roſe in der Alantwurzel entdeckte, ſpäter auch in der Angelica-, Bertram-, und Zeitloſenwurzel, von Payen in den Wurzelknollen der Georginien, dann von Braconnot in dem Kraute von Datisca cannabina entdeckte Subſtanz wurde von Roſe Inulin, von John. Helenin, von Trommsdorff Alantin, von Andern Datiscin, Menyanthin, Elecampe, Dahlin u. dgl. m. benannt.

XII. Extractivſtoff.

855. Der Nahme Extractivſtoff oder Extractſtoff hat eine weitere und engere Bedeutung. In der weiteren Bedeutung, welche eigentlich der Etymologie am meiſten entſpricht, verſtehet man alle näheren Beſtandtheile darunter, welche in Waſſer oder in wäſſerigem Alkohol, oder in beyden auflöslich ſind, ſich alſo mittelſt eines der genannten Auflöſungsmittel aus Pflanzen ausziehen laſſen, und welchen die Charaktere anderer mit beſonderen Nahmen belegten Pflanzenbildungstheile fehlen. Unter Extractivſtoff in engerer Bedeutung verſtehet man einen eigenen näheren Pflanzenbildungstheil, der ſich durch folgende Merkmahle

auszeichnet: 1) Er iſt in trockener Geſtalt hart und ſpröde, wie Horn durchſcheinend, meiſtens von dunkelbrauner Farbe, von glasartigem Bruche. 2) Er iſt in Waſſer und in wäſſerigem Alkohol, aber nicht in abſolutem Alkohol und in Aether auflöslich: er ziehet häufig die Feuchtigkeit der Amt. an. 3) Die wäſſerige Auflöſung, welche gewöhnlich bitter ſchmeckt, ſoll weder ſauer noch alkaliſch reagiren. 4) Durch Stehen der wäſſerigen Löſung an der Atm., vorzüglich bey mäßiger Erwärmung, fället er ſich pulverig oder in braunen Flocken, die in Waſſer und Weingeiſte nicht mehr löslich ſind und gewöhnlich oxydirter Extractivſtoff genannt werden. 5) Er gibt bey der trockenen Deſtillation meiſtens die Producte der etwas ſtickſtoffhältigen, manchesmahl aber auch der ſtickſtoffloſen Pflanzentheile. Selbſt der Extractivſtoff in engerer Bedeutung kömmt in den verſchiedenen Pflanzen mit ſo abweichenden Modificationen vor, daß eigentlich jede Pflanze ihren eigenen Extractivſtoff enthält. Gewöhnlich iſt er ſchon in der Pflanze gefärbt; manche Säfte, z. B. einiger Bäume, die Nußſchalen u. dgl. m. enthalten ihn im ungefärbten Zuſtande, er färbt ſich aber durch längeres Stehen an der Atm. und zwar meiſtens braun. Er wird meiſtens von alkaliſchen Laugen aufgelöſet, und durch Säuren, in denen er wenig oder gar nicht löslich iſt, aus dieſen Auflöſungen wieder gefällt. Der Extractivſtoff, vorzüglich der oxydirte, hat zu mehreren Salzbaſen, z. B. zur Alaunerde, zum Zinnoxyde u. dgl. m. eine große Verwandtſchaft, daher zerſetzt er die Alaunerdeſalze und mehrere Salze ſchwerer Metalle, und bildet mit den Baſen dieſer Salze verſchieden gefärbte, am häufigſten braune Niederſchläge. — Am reinſten erhält man den Extractivſtoff, wenn man ungefärbte Baumſäfte, die ihn enthalten, in Berührung mit der Atm. erhitzt, wo er braune Häutchen bildet, oder wenn man durch dieſe Säfte Chlorgas leitet, wo er ſich in braunen Flocken ausſcheidet. Nach einer andern Methode den Extractivſtoff darzuſtellen, wird das wäſſerige, mit Zuſatz von etwas Kreide bis zur Honigconſiſtenz eingedickte Extract einer Pflanze mit dem doppelten Gewichte wäſſerigen Alkohol digerirt, die filtrirte geiſtige Auflöſung vorſichtig bis zur Trockne verdunſtet, die trockene Maſſe, nachdem ſie mit abſolutem Alkohol ſo lange gewaſchen worden iſt, als dieſer noch et-

was aufgenommen hat, wieder in Waſſer aufgelöſet, und durch äußerſt langwieriges und mühſames Kryſtalliſiren von den darin vielleicht vorhandenen Salzen befreyet. Nach Davy bleibt Extractivſtoff zurück, wenn man Catechu ſo oft mit Waſſer digerirt, bis die letzten Portionen des Waſſers die Gallerte nicht mehr fällen. — Der ſogenannte Seifenſtoff, oder das Saponin, welcher nicht nur in den Wurzeln des Seifenkrautes (Saponaria off.), ſondern auch in der Rhabarber, in der Aloe, in dem Safran u. e. a. gefunden worden iſt, kommt mit dem Extractivſtoffe in vielen Stücken überein; er unterſcheidet ſich aber von demſelben dadurch, daß ſeine wäſſerige Löſung mehr ſchäumt, durch Alaunerdeſalze, durch die Salze ſchwerer Metalle, und durch Chlor nicht gefällt wird.

Das am meiſten charakteriſtiſche Merkmahl des Extractivſtoffes iſt deſſen Unauflöslichwerden, Färbung und Fällung in Berührung mit der Atm. Nach Sauſſure's Verſuchen mit wäſſerigen Extractivſtofflöſungen unter Glocken mit Sauerſtoffgas, wird während der Fällung desſelben Sauerſtoffgas abſorbirt, und dafür ein gleiches Volumen kohlenſ. Gas erzeugt. Grindel und Schrader ſahen aber auch den Extractivſtoff ſich fällen, wenn ſie ſeine wäſſerige Löſung in der Retorte ohne Zutritt der Atm. kochten. Schneller kann man den Extractivſtoff oxydiren, wenn man durch ſeine wäſſerige Löſung Sauerſtoffgas oder Chlorgas leitet. Die Fällung des Extractivſtoffes durch Salze wird dadurch bewirkt, daß derſelbe, durch den Sauerſtoff der Säuren höher oxydirt, ſich mit der Baſis zu einer unauflöslichen Zuſammenſetzung verbindet. Darauf beruhet das Braunfärben wollener, baumwollener oder leinener Zeuge, wenn dieſe, nachdem ſie mit Alaun oder Zinnſalz oder Chlor angebeitzt ſind, in eine Extractivſtofflöſung getaucht werden. Die ſaure Reaction manches Extractivſtoffs kömmt wahrſcheinlich von einer anhängenden Säure, ſo wie überhaupt die unzähligen Modificationen dieſes Stoffes theils von anhängenden kleinen Mengen anderer Pflanzenbildungstheile, theils von beygemiſchten Säuren, Salzen u. dgl. m., von denen er ſich ſo äußerſt ſchwierig ganz befreyen läßt, oder von einem verſchiedenen Oxydationsgrade herrühren mögen. In vielen jetzt unter dem Extractivſtoffe begriffenen Subſtanzen wird man wahrſcheinlich noch eigene Pflanzenbildungstheile entdecken. Schrader unterſcheidet gummigen und harzigen Extractivſtoff, wovon der letzte in Waſſer und wäſſerigem Alkohol, der erſte aber nur in Waſſer löslich iſt. Von dem harzigen Extractivſtoffe zählt Schra-

der 3 Unterarten auf, nähmlich den gerbenden, färbenden, und eiſengrünenden. Pfaff unterſcheidet ſüßen, bittern, kratzenden, gummigen, gerbenden und färbenden Extractivſtoff.

856. Der Extractivſtoff iſt der Hauptbeſtandtheil der Aufgüſſe (Infusa), der Abſüde (decocta), der wäſſerigen und geiſtigen Extracte (extracta aquosa und spirituosa), der eingedickten Pflanzenſäfte oder der ſtörkiſchen Extracte (extracta Störkiana). Werden Pflanzen mit mehr oder weniger heißem Waſſer übergoſſen und einige Zeit in einem bedeckten Gefäße ſtehen gelaſſen, ſo heißt dann das abgegoſſene oder durchgeſeihete Waſſer ein Aufguß. Das Aufgießen oder Infundiren wird dem Abkochen vorgezogen: 1) bey ſehr zarten Pflanzen, z. B. bey Blüthen, derer Gewebe durch Kochen zerſtöret werden würde; 2) wenn man die flüchtigen Theile einer Pflanze, z. B. die ätheriſchen Oehle u. dgl. m., oder die eyweißſtoffartigen mit dem Waſſer verbunden zu erhalten wünſcht, weil die erſteren beym Kochen ſich verflüchtigen, die letzteren aber durch Gerinnen ausſcheiden würden; 3) wenn man in der Flüſſigkeit nur die leichter auflöslichen Theile einer Pflanze von den in derſelben zugleich vorhandenen ſchwerer auflöslichen getrennt zu erhalten wünſchet. Nach dieſen Abſichten richtet ſich auch die Temperatur des Waſſers, die von jener der Atm. bis zu dem Siedepuncte ſteigen kann, und die Dauer des Aufgießens. In Hinſicht der erſteren unterſcheidet man kalte, laue, und heiße Aufgüſſe. Die Wahl von Waſſer oder Weingeiſt zu dem Aufguſſe richtet ſich darnach, ob man die in Waſſer, oder die im Alkohol löslichen Theile der Pflanze auszuziehen die Abſicht hat; daher kann der wäſſerige und geiſtige Aufguß derſelben Pflanze in den Wirkungen ganz verſchieden ſeyn. — Die Beſchaffenheit eines Abſudes, d. h. des über einem Pflanzentheile gekochten Waſſers, hängt ab: von der Beſchaffenheit des Pflanzenbildungstheiles, von dem Verhältniſſe des Waſſers zu dem Pflanzentheile, und von der Dauer des Siedens. Die Dauer des Abſiedens richtet ſich: a) nach der Structur des abzuſiedenden Pflanzentheils; denn holzige Theile erfordern längere Zeit als Blätter oder Blüthen; b) nach der gewünſchten Sättigung oder Concentration des Abſudes; c) nach der Verſchie-

denheit der Beſtandtheile, die man in dem Abſude zu erhalten oder daraus zu entfernen wünſchet; denn zuerſt löſen ſich die zuckerigen und ſchleimigen Theile, ſpäter das Stärkmehl und der Extractivſtoff, zuletzt das Harz u. dgl. m. auf; die zuerſt aufgelöſeten flüchtigen Beſtandtheile werden bey fortgeſetztem Kochen verflüchtigt, die gerinnbaren als Schaum ausgeſchieden u. dgl. m. Daß die Menge des zuzuſetzenden Waſſers zum Theil von der Dauer des Kochens abhängig iſt, und daß der bey anhaltendem Kochen verdampfte Theil desſelben öfters erſetzt werden muß, leuchtet von ſelbſt ein. Am beſten iſt es alſo bey Vorſchriften zu Abſüden, die einen beſtimmten Concentrationsgrad haben ſollen, nur die Menge des Pflanzentheils, die Dauer des Kochens, und die Menge des fertigen Abſudes zu beſtimmen. — Werden Aufgüſſe oder Abſüde nach der Trennung von dem ausgezogenen Pflanzentheile bey mäßigem Feuer (vorzüglich wenn mit der zunehmenden Concentration der Flüſſigkeit ihr Siedepunct ſchon ſo hoch ſteigt, daß bey demſelben die darin enthaltenen Pflanzenſtoffe ſich zu zerſetzen oder anzubrennen anfangen) zuletzt am beſten in einem Waſſer- oder Waſſerdampfbade bis zur Conſiſtenz des Honigs, eines dicken Syrupes, eines Teiges, oder ganz bis zur Trockene abgedampft, ſo erhält man ein flüſſiges oder trockenes Extract, oder einen ſolchen Auszug (extractum liquidum s. siccum) der Pflanze. In dem Auszuge oder Extracte erhält man zwar die Beſtandtheile des Aufguſſes oder Abſudes in einen engeren Raum concentrirt, und daher in einer zum Aufbewahren, zum Verſchicken oder zum Verbinden mit andern Stoffen geeigneteren Form; allein häufig haben auch durch die lange anhaltende Hitze die ausgezogenen Pflanzentheile ſchon eine Veränderung erlitten, welche um ſo weiter gediehen iſt, je höher die Hitze während des Eindickens war. Daher enthalten alle Extracte Eſſigſ., manche Ammoniak, wenn man auch in dem Abſude nichts davon entdecken konnte. Die beym Eindicken erlittene Veränderung läßt ſich auch durch den Geſchmack des wieder aufgelöſten Extractes erkennen, welcher öfters von jenem des Abſudes, aus dem man es bereitet hat, ganz verſchieden iſt.

Wie ſehr ſich der Aufguß derſelben Pflanzen von ihrem Abſude unterſcheiden kann, davon dienen zwey ſehr gewöhnliche Getränke,

der Thee und Kaffeh zum Beweiſe. Welchen Einfluß die Dauer des Aufgießens hat, können wir ebenfalls an dem chineſiſchen Thee beobachten, der einen angenehmen Geſchmack hat, wenn das heiße Waſſer nur kurze Zeit über den Blättern geſtanden iſt, der aber zuſammenziehend und widrig ſchmeckt, wenn er längere Zeit über den Blättern ſtehen geblieben iſt. Ein kalter Süßholzwurzelaufguß iſt angenehm ſüß, ein heißer Aufguß oder ein Abſud derſelben Wurzel iſt zugleich zuſammenziehend und bitter. Ein kurzer, kalter Aufguß von Lohe iſt zum Schwellen der Thierhäute, d. h. zu ihrer Vorbereitung für das Gerben, viel geeigneter, als ein warmer oder durch anhaltendes Maceriren der Lohe bereiteter Aufguß, welcher ſowohl durch ſeine Concentration als durch ſeinen Gehalt an Gallusſ. und an andern Stoffen das Leder ſpröde machen würde. Ein Aufguß, oder ein in ſehr kurzer Zeit bereiteter Abſud der Sennesblätter führen leicht ab, während ein durch anhaltendes Kochen bereiteter Abſud, wegen der aufgelöſten harzigen Theile, Bauchgrimmen verurſacht. Ein Krappabſud enthält um ſo unreineres rothes Pigment, durch je längeres Kochen er bereitet worden iſt. Bey manchen Pflanzentheilen, z. B. bey dem Malze, bey den Getreideſaamen, iſt es beſſer, wenn ſie anfangs mit lauem, und dann wiederhohlt mit Waſſer von immer höherer T. ausgezogen werden, als wenn ſie gleich mit Waſſer gekocht, oder mit ſiedend heißem Waſſer abgebrühet werden; weil in dem letzten Falle der gerinnende Eyweißſtoff oder Kleber das Ausziehen der übrigen in Waſſer löslichen Beſtandtheile hindert. — Harte Pflanzentheile, z. B. Hölzer, Wurzeln, Rinden u. dgl. m. müſſen durch Zerſchneiden, Raſpeln oder Zerſtoßen verkleinert aufgegoſſen oder abgeſotten werden. Das Auspreſſen der in dem aufgegoſſenen oder ſiedenden Waſſer nicht auflöslichen Pflanzentheile iſt unſtreitig vortheilhaft; über die Vortheile, welche die verſchieden modificirte Real'ſche Preſſe bey der Bereitung der Aufgüſſe und Auszüge gewähret, ſind die Meinungen noch getheilt. Wäſſerige Abſüde enthalten häufig harzige, öhlige oder faſerige Theile, ungeachtet dieſe in reinem Waſſer nicht auflöslich ſind, weil ſie durch die ſchleimigen Theile mitgeriſſen und im Waſſer ſchwebend erhalten werden; umgekehrt gehen durch Vermittelung des Harzes ſchleimige Theile in die geiſtigen Auszüge über. Daher erleidet ein Abſud durch das Klären oft bedeutende Veränderungen in ſeinen Wirkungen. Das Klären wird durch das Entfernen der im Waſſer nicht aufgelöſten, ſondern bloß darin ſchwebenden, dasſelbe alſo trübenden Pflanzentheile bewirkt. Man bedienet ſich dazu des Durchſeihens, des Filtrirens, des Decantirens nach längerer Ruhe, vorzüglich aber des wiederhohlten Erhitzens des kalt mit friſchem Eyweiße ge-

miſchten Abſudes bis zum Siedepuncte, wobey das gerinnende Eyweiß die ſchwebenden, nicht aufgelöſten Theilchen zu größeren Maſſen verbunden als Schaum auf die Oberfläche führt, oder beym Durchſeihen und Filtriren auf dem Seihetuche oder Filtrum zurückhält. Der Abſud verliert alſo durch das Klären alle jene Wirkungen, die er den mechaniſch darin ſchwebenden Pflanzentheilchen verdankt. Deßwegen ſoll kein Abſud geklärt werden, wenn dieſes in der Vorſchrift nicht angegeben iſt. Jene Extracte, welche viel Extractivſt. oder zerfließliche Salze enthalten, durch die ſie das Waſſer der Atm. anziehen und zerfließen, wie z. B. das Löwenzahn- und Graswurzelextract (extractum taraxaci und graminis) würden zwecklos bis zur Trockene, oder auch nur bis zur Conſiſtenz eines Teiges abgedampft werden; dieſe bewahret man alſo als flüſſige Extracte mit der Conſiſtenz eines Syrupes auf. Die aus Aufgüſſen bereiteten Extracte nennet man häufig kalt bereitete Extracte, und die aus einer geiſtigen Auflöſung bereiteten, geiſtige Extracte. — Die friſch ausgepreßten Pflanzenſäfte, die man zu ſtörkiſchen Extracten eindickt, trüben ſich gewöhnlich während des Abdampfens wegen des gerinnenden Eyweißſt. oder Klebers und wegen des ſich oxydirenden Extractivſt.: manchesmahl werden ſie vor dem gänzlichen Eindicken durch Filtriren von dieſen ausgeſchiedenen Theilen befreyet, manchesmahl aber ſammt denſelben eingedickt: daher müſſen ſie demnach in ihrem Ausſehen und in ihren Wirkungen verſchieden ſeyn. — Die eingedickten Fruchtſäfte, z. B. der Weintrauben, der Hohlunderbeeren, heißen Salſen (Roob), und das eingedickte Fleiſch der Früchte, ein Mus (Pulpa). Daß man aus Pflanzen, derer Wirkſamkeit in flüchtigen Beſtandtheilen gegründet iſt, keine wirkſamen Extracte bereiten kann, leuchtet von ſelbſt ein. Bey der Bereitung, und beynahe noch mehr bey der Aufbewahrung der Aufgüſſe, Abſüde, und vorzüglich der Extracte, fordern auch noch die Gefäße eine eigene Berückſichtigung, damit von dieſen nichts aufgelöſet werde, und die darin behandelten Gegenſtände unanſehnlich, ekelhaft, oder gar der Geſundheit ſchädlich mache.

XIII. Gerbeſtoff.

857. Durch Behandlung mit gewiſſen Pflanzentheilen in naſſem oder aufgelöſtem Zuſtande, werden die rohen Thierhäute gegerbt oder zu Leder, d. h. ſie erhalten die Eigenſchaft,

ſelbſt im trockenen Zuſtande geſchmeidig zu bleiben, dem Eindringen des Waſſers und der Fäulniß beſſer zu widerſtehen. Weil durch diejenigen Pflanzentheile, welche zum Gerben tauglich ſind, auch die Eiſenſalzlöſungen ſchwarz gefällt werden, ſo ſchloß man anfangs, daß die Gallusſäure eigentlich das Gerben der Thierhäute bewirke. Seguin zeigte zuerſt, daß die Gallusſäure beym Gerben keine Verbindung mit den Thierhäuten eingehet, ſondern in der Auflöſung zurückbleibt, daß aber ein anderer Pflanzenbildungstheil, welcher in den Gerbematerialien in größerer Menge vorkömmt, aber beynahe immer von der Galluſſ. begleitet wird, und mit dieſer in der Eigenſchaft, die Eiſenauflöſungen ſchwarz zu fällen, übereinkommt, mit der Gallerte der Thierhäute ſich verbindet, und dadurch dieſe in Leder verwandelt; weßwegen derſelbe von ihm auch mit dem Nahmen Gerbeſtoff (Scytogenium, materia scytodephica, *tannin*) belegt wurde. Der Gerbeſtoff im reinſten Zuſtande, in welchem wir ihn bisher darzuſtellen vermochten, iſt eine braune, ſpröde, im Bruche harzähnliche, an der Atm. unveränderliche, geruchloſe, bitter und zuſammenziehend ſchmeckende Subſtanz, welche ſich bey mäßiger Erwärmung, z. B. mittelſt der Hand, erweicht, bey etwas ſtärkerer ſchmilzt; welche ſich in abſolutem Alkohol, in Aether, in äth. und fetten Oehlen gar nicht, in wäſſerigem Alkohol ziemlich leicht, in Waſſer aber ſehr leicht auflöſet; deren wäſſerige Auflöſung Lakmus röthet, ſo wie jene des Extractivſtoffes ſchäumt, allein, wenn ſie ganz frey von Schleim, Extractivſtoff u. dgl. m. iſt, nicht ſchimmelt oder gähret, und nur bey lange anhaltendem Erwärmen an der Atm., Abdampfen und Wiederauflöſen dem oxydirten Extractivſtoffe ähnliche Flocken fallen läßt. In der wäſſerigen Gerbeſtofflöſung wird durch die meiſten Säuren, ſelbſt durch viele Pflanzenſ., ein harzähnlicher Niederſchlag bewirkt, der ſich wenig in kaltem Waſſer, aber leicht in ſiedendem Waſſer und im Weingeiſte auflöſet. Auch durch reine, noch mehr aber durch kohlenſ. Alkalien wird der Gerbeſtoff in Verbindung mit Alkalien aus ſeiner wäſſerigen Löſung gefällt, während eine andere Verbindung von Alkali und Gerbeſtoff in der Flüſſigkeit zurückbleibt. Die Erden, vorzüglich Bittererde- und Alaunerdehydrat, viele Oxyde ſchwe-

rer Metalle, z. B. das Zink-, Zinn- und Bleyoxyd, eignen ſich den Gerbeſtoff aus einer wäſſerigen Löſung desſelben ganz zu, bilden damit unauflösliche, gelb oder braun gefärbte Verbindungen, während das Waſſer beynahe rein darüber ſtehen bleibt. Die V. des Gerbeſtoffs zu den Salzbaſen iſt ſo groß, daß viele Salze durch denſelben zerlegt, und unauflösliche Verbindungen desſelben mit den Salzbaſen gefällt werden. So wird eine wäſſerige Gerbeſtofflöſung durch ſchwefelſ., ſalpeterſ., ſalzſ. und eſſigſ. Alkalien getrübt; in der Alaun-, Zinnſalz-, Bleyzucker-, Eiſen- und Kupferoxydſalz-, Queckſilber- und Silberſalpeterlöſung werden durch Gerbeſtoff bedeutende Niederſchläge hervorgebracht, unter denen ſich der in den Eiſenperoxydſalzen hervorgebrachte, durch ſeine dunkelblaue, beym Trocknen ſchön ſchwarz werdende Farbe auszeichnet. Unter die charakteriſtiſchen Merkmahle des Gerbeſtoffes gehöret ſeine große Verwandtſchaft zur thieriſchen Gallerte, mit der er die in Waſſer unauflösliche, in einem Uebermaße von Gerbeſtoffauflöſung ſowohl als von Gallerteauflöſung auflösliche, aus 0,54 Gallerte, und 0,46 Gerbeſtoff beſtehende Lederſubſtanz bildet: Gerbeſt. und thieriſche Gallerte (Leim) ſind demnach wechſelſeitige Reagentien durch den Niederſchlag beym Zuſammenkommen der beyderſeitigen Auflöſungen. — Bey der trockenen Deſtillation gibt der Gerbeſtoff, nebſt den gewöhnlichen Producten der Pflanzenkörper, auch eſſigſ. Ammoniak; auf glühenden Kohlen verwandelt er ſich unter Aufblähen und Ausſtoßen weißer Dämpfe, aber ohne in Flamme auszubrechen, in eine ſchwammige Kohle.

Der aus verſchiedenen Pflanzen, oder ſelbſt aus der nähmlichen Pflanze nach verſchiedenen Methoden dargeſtellte Gerbeſt. zeichnet ſich durch beſondere Modificationen aus. Manche Arten von Gerbeſt. ſind in wäſſerigem Alkohol leichter als in reinem Waſſer löslich; überhaupt erhält der Alkohol ſchon durch einen kleinen Waſſerzuſatz die Eigenſchaft, den Gerbeſt. aufzulöſen. Die Gerbeſtofflöſung ſchwärzt ſich, und verliert die Eigenſchaft die thieriſche Gallerte zu fällen, wenn man längere Zeit Chlorgas durchleitet. Durch Digeriren mit Salpeterſ. erleidet der Gerbeſt. verſchiedene Veränderungen, bis er endlich in Kleeſ. verwandelt wird. — Es iſt nicht ausgemacht, ob die Niederſchläge, welche in einer Gerbeſtofflöſung durch Säuren hervorgebracht werden, Verbindungen

der Säuren mit Gerbeſt. ſind, oder ob der Gerbeſt. durch die Einwirkung der Säuren bloß verändert, und dadurch in Waſſer unauflöslich geworden iſt. Die durch Alkalien bewirkten Niederſchläge enthalten ſämmtlich etwas von dem fällenden Alkali, haben dadurch die Eigenſchaft, die Gallerteauflöſung zu fällen, verloren, erlangen dieſelbe aber wieder, wenn ihnen durch eine zugeſetzte Säure das Alkali entzogen wird. Durch reines Ammoniak wird die Gerbeſtofflöſung gar nicht, und durch kohlenſ. Ammoniak nur zum Theil gefällt. Aus einer Gerbeſt. und Gallusſ. enthaltenden Flüſſigkeit wird durch Baryt-, Strontian- und Kalkwaſſer zuerſt der Gerbeſt., und nach dieſem erſt die Gallusſ. gefällt. Kohlenſ. Baryt, Strontian und Kalk entziehen einem kochenden Galläpfelaufguſſe allen Gerbeſt., und in der über dieſer unauflöslichen Verbindung ſtehenden dunkelgrünen Flüſſigkeit bleibt bloß Gallusſ. gelöſet. Durch ſalzſ. Kalk entſteht in dem Galläpfelaufguſſe ein beſonders häufiger Niederſchlag. Die gerbeſtoffhältige Alaunerde iſt weder in ſiedendem Waſſer auflöslich, noch wird ſie dadurch zerſetzt. Auch das Alaunerdehydrat entziehet einem Galläpfelaufguſſe zuerſt den Gerbeſt., dann den Extractivſt., während ſaure, gallusſ. Alaunerde gelöſet bleibt, bis dieſe endlich bey einem Uebermaße von zugeſetztem Alaunerdehydrate auch gefällt wird. — Bey der Fällung der Gerbeſtofflöſung durch Salze ſcheint ſich der Gerbeſt. mit der Baſis und mit einem Theile der Säure zu fällen, während etwas Gerbeſt. mit dem ausgeſchiedenen Theile der Säure gelöſet bleibt. Eiſenprotoxydſalzlöſungen werden durch Gerbeſt. gar nicht verändert, der anweſende Gerbeſt. beſchleuniget aber die höhere Oxidation des Eiſens durch Anziehen von Sauerſt. aus der Atm. u. dgl.: in demſelben Maße entſteht dann die Schwärzung und endlich die Fällung des Eiſens. Der ſchon gebildete Niederſchlag von Gerbeſtoffeiſenoxyd löſet ſich in einem Uebermaße von Eiſenperoxydſalzlöſung zu einer ſehr dunkelvioletten, beynahe ſchwarzen Flüſſigkeit auf, fällt aber beym Zuſatze von Alkali wieder nieder. Das gallusſ. Eiſen, und das Gerbeſtoffeiſenperoxyd ſind kaum zu unterſcheiden. Nach Prouſt ſollen die Flocken des letzteren etwas größer und ſchwerer ſeyn, daher auch ſchneller zu Boden ſinken. Unſere ſchwarze Schreibtinte ſowohl, als die ſchwarzen Farben auf unſeren gefärbten Zeugen enthalten ein größeres Verhältniß Gerbeſtoffeiſenperoxyd, als gallusſ. Eiſen. Einige wollen, daß bey der Einwirkung auf Eiſenperoxyd der Gerbeſt. höher oxydirt werde, und ſich in dieſem Zuſtande mit dem zu Protoxyde desoxydirten Eiſen verbinde. Auch die übrigen Salzlöſungen ſchwerer Metalle werden durch Gerbeſt. wie durch Gal-

lusſ., z. B. das Gold, metalliſch gefällt. — Nebſt der thieriſchen Gallerte werden auch andere organiſche Subſtanzen durch Gerbeſt. gefällt, z. B. der Eiweißſt., Kleber, die Stärke, mehrere Arten von Schleim u. dgl. m. — Der Galläpfelaufguß ſchimmelt an der Atm. wegen ſeines Gehaltes an ſchleimigen Theilen: durch dieſes Schimmeln wird der Gerbeſt. zerſtöret, oder zum Theil in Extractivſt. verwandelt, die Gallusſ. kryſtalliniſch ausgeſchieden. (§. 256.)

858. Der Gerbeſtoff kömmt immer mit der Gallusſ. in ſolchen Pflanzentheilen vor, die ſich durch einen herben, zuſammenziehenden Geſchmack auszeichnen: am reichlichſten in den Galläpfeln (gallae quercus pedunculi), und Knoppern (gallae quercus folii), dann in einigen Rinden, vorzüglich in den Eichen-, Birken-, Weiden-, Roßkaſtanien-, Fichten-, Tannen- und einigen Chinarinden; ferner in den Blättern und jungen Zweigen des Schmack (Rhus coriaria), des Perückenbaumes (Rhus Cotinus), der Bärentraube (Arbutus Uva ursi), des Poſt (Ledum palustre), des Thees; in den abgefallenen Nadeln der Nadelbäume, in dem Lebermooſe (lichen pulmon.), in den Schlehen, in den Weintraubenkernen; in den Granatſchalen, in den grünen Schalen der Nüſſe, Roßkaſtanien u. dgl. a.; in dem Eichenholze, Blauholze, und in den meiſten andern Bäumen; in vielen Wurzeln, z. B. in der Natter-, Tormentill-, Waſſerlilienwurzel u. dgl. m.; nur in wenigen Blüthen, z. B. in jenen der Granatäpfel; in größter Menge in dem Catechu, und in dem Kinogummi. Zur Darſtellung des reinen Gerbeſtoff. wendet man gewöhnlich die Galläpfel an, in derer wäſſerigem Extracte er mit Gallusſ., Extractivſt., Schleim und kohlensſ. Kalke und mit anderen Salzen verbunden vorkömmt. Die Reinigung des Gerbeſt. von dieſen Beſtandtheilen iſt ſehr ſchwierig, und ungeachtet der vielen dazu vorgeſchlagenen Methoden vielleicht noch gar nicht realiſirt. Nach Prouſt wird der Galläpfelaufguß mit Zinnſalze gefällt, der gelbe Niederſchlag des gerbeſtoffhältigen Zinnoxyds, nachdem er mit kaltem Waſſer gut gewaſchen worden iſt, in Waſſer vertheilt, mittelſt durchgeleiteten Schwefelwaſſerſtoffgas das Zinn gefällt, die filtrirte Flüſſigkeit bis zur Trockne abgedampft: der auf dieſe Art dargeſtellte Gerbeſt. iſt mit Gallusſ., Extractivſt., und

mit Salzſ. verunreinigt. Nach andern Methoden wird der Gerbeſt. aus dem Galläpfelaufguſſe mit Säuren gefällt: allein dieſer Niederſchlag enthält etwas von der fällenden Säure, und will man dieſe durch Waſchen mit einer Lauge von kohlenſ. Alkali entfernen, ſo behält er etwas von dem letzteren zurück. Der umgekehrte Fall tritt bey der Fällung des Galläpfelaufguſſes mit kohlenſ. Alkalien ein. Nach Schrader wird der bis zur Trockene abgedampfte Galläpfelaufguß zuerſt mit wäſſerigem Alkohol digerirt, die geiſtige Auflöſung wieder zur Trockene abgedampft, der gepulverte Rückſtand mit abſolutem Alkohol ſo lange gewaſchen, als dieſer noch eine Eiſenperoxydſalzlöſung ſchwärzt, bis alſo die Galluſſ. ganz entfernt iſt: der ſo gereinigte Gerbeſt. enthält noch Extractivſtoff. Nach Löper wird Galläpfelaufguß mit einer Leimauflöſung gefällt, die gut gewaſchene Lederſubſtanz mit 9 Gthlen. kohlenſ. Bleyoxyde gemengt, durch 8 Stunden in Waſſer gekocht, wodurch der Gerbeſt. an das Bleyoxyd tritt, der Leim aber ſich auflöſet. Das gut gewaſchene gerbeſtoffhältige Bleyweiß wird im Waſſer vertheilt durch einen Strom Schwefelwaſſerſtoffgas zerſetzt, die filtrirte Flüſſigkeit abgedampft. Der nach dieſer Methode gereinigte Gerbeſt. beſitzt alle Eigenſchaften dieſes Pflanzenbildungstheiles, bis auf die am meiſten charakteriſtiſche, nähmlich er fällt die thieriſche Gallerte nicht mehr.

Nach Wahlenberg kömmt der Gerbeſt. bloß in perennirenden Pflanzen, und größten Theils auch nur in perennirenden Theilen der Pflanzen vor; man ſoll ihn bisher nie in giftigen, oder mit einem milchigen Safte verſehenen Pflanzen, nie in den inneren Theilen der Saamen gefunden haben. Jüngere Rinden und Pflanzentheile überhaupt enthalten mehr Gerbeſt. als alte; daher ſind auch die inneren weißen, dem Splinte am nächſten liegenden Theile der Baumrinden am reichſten an Gerbeſt.; der mittlere oder grüne Theil der Rinde enthält ſchon ein größeres Verhältniß von Extractivſt., und der äußerſte Theil der Rinde, oder die Oberhaut, zeigt öfters keine Spur von Gerbeſt. mehr. — Die chineſiſchen Galläpfel ſollen noch reicher an Gerbeſt., und an auflöslichen Theilen überhaupt als die aleppo'ſchen ſeyn. Die folgende Tabelle gibt, nach Davy, die Procente von auflöslichen, alſo durch Waſſer ausziehbaren Theilen, und von Gerbeſt. in den angeführten Pflanzentheilen an.

Nahmen der Pflanzentheile.	Procente an ausziehbaren Theilen.	Gerbeſt.
Galläpfel	37,5	26,4
Weiße, innere Rinde einer alten Eiche	22,5	15
» » » » jungen Eiche	23,1	16
» » » des Kaſtanienbaumes	18,5	15,2
Gefärbte, mittlere Rinde der Eiche	10	4
» » » des Kaſtanienbaumes	8,5	3
Ganze Rinde der Eiche	12,7	6,3
» » des Kaſtanienbaumes	11	4,3
» » der Rüſter	—	2,7
» » der gem. Weide	—	2,2
Sumach aus Sicilien	34,3	16,2
» » Malaga	32,5	16,4
Souchong-Thee	32,5	10
Grüner Thee	—	8,5
Catechu aus Bombay	—	54,3
» » Bengalen	—	48,1

Der Sumach beſteht aus den gepulverten jungen Zweigen des ſüdeuropä'ſchen und levantiniſchen Strauchs Rhus coriaria. Der Catechu iſt das wäſſerige Extract aus dem Holze des oſtindiſchen Baumes Mimosa Catechu. Er wird in ſchwarzen, ſpröden, geruchloſen Stücken nach Europa gebracht, die im friſchen Bruche und in Pulver braunroth ausſehen, einen zuſammenziehenden, hintennach ſüßlich bittern Geſchmack haben, ſich leicht, doch, nie ganz, in Waſſer und im wäſſerigen Alkohol auflöſen. Das Kinogummi, das Extract der auf Jamaica wachſenden Coccoloba uvifera, und vielleicht noch einiger andern Gewächſe, kömmt ebenfalls in ſchwarzen Stücken zu uns, die beym Pulvern braun werden, ſich in warmen Händen erweichen, in heißem Waſſer leicht, in kaltem ſehr ſchwer auflöslich ſind, und die, nach Vauquelin's Unterſuchung (annal. de chim. 46. 321.), größten Theils aus Gerbeſt. beſtehen. Der Gerbeſt. des Catechu, des Kinogummi, ſo wie jener, welcher in mehreren rothen und gelben Chinaſorten, nach Einigen auch in mehreren Wurzeln, nahmentlich in der Ratanhiawurzel, dann im Sternanies und im Thee vorkömmt, unterſcheidet ſich von dem Gerbeſtoff. der Galläpfel durch einige minder wichtige Modificationen, dann aber durch die weſentliche Eigenſchaft, das Eiſen aus ſeinen ſauren Auflöſungen nicht blauſchwarz, ſondern grün zu fällen. Man hat deßwegen den Gerbeſt. in zwey Arten eingetheilt: in eiſenbläuenden

und eiſengrünenden Gerbeſtoff. In jeder dieſer zwey Arten laſſen ſich wieder mehrere Varietäten unterſcheiden. — Das ſogenannte Rhabarbarin, welches Pfaff durch nochmahliges Auflöſen des wäſſerigen Rhabarberextractes in Waſſer, Filtriren, Abdampfen bis ganz zur Trockene, Ausziehen der trockenen Maſſe mit abſolutem Alkohol, Filtriren und Abdampfen, als eine dunkelbraune, ekelhaft ſchmeckende und riechende Subſtanz erhält, kömmt mit dem eiſengrünenden Gerbeſt. des Catechu in der Eigenſchaft überein, die Eiſenſalzlöſungen grün zu färben und zu fällen, und in der Leimauflöſung einen Niederſchlag hervorzubringen; unterſcheidet ſich aber von demſelben nicht allein durch Geruch und Geſchmack, ſondern auch durch Feuchtwerden an der Atm., Auflöslichkeit in abſolutem Alkohol, durch Mangel an Ammoniak in den Producten der trockenen Deſtillation. Rheumin iſt der von G. L. Hornemann noch reiner dargeſtellte Rhabarberſtoff: von beyden iſt das ſpäter noch zu erwähnende Rhaponticin, aus dem Rheum rhaponticum, verſchieden. (Berliner Jahrb. der Pharm. 23. Jahrg. 252.)

859. Es war ſchon mehrere Mahle die Rede, daß gewiſſe Pflanzenbildungstheile, nahmentlich die Harze (§. 823), dann auch die Steinkohlen (§. 829) durch Behandeln mit Salpeterſ. oder Schwefelſ. in Gerbeſt. verwandelt werden: dieſen nennet man künſtlichen Gerbeſtoff. Um ihn darzuſtellen, wird über gepulverten Steinkohlen mehrmahls das fünffache Gewicht mäßig verdünnter Salpeterſ. abgezogen: dabey entwickelt ſich viel Salpetergas, die Steinkohlen löſen ſich endlich in der Flüſſigkeit ganz auf, und dieſe hinterläßt beym Abdampfen zur Trockne etwas mehr als das Gewicht der angewandten Steinkohle von einer braunen Subſtanz, welche in den weſentlichen Eigenſchaften mit dem Gerbeſt. der Galläpfel übereinkömmt, und ſich von dieſem vorzüglich durch die Unzerſtörbarkeit mittelſt conc. Salpeterſ., dann durch die Producte der trockenen Deſtillation unterſcheidet, unter denen man eine beträchtliche Menge Salpetergas findet. Dem Geſagten zu Folge muß man den künſtlichen Gerbeſt. für eine Verbindung von einer wahrſcheinlich oxydirten kohligen Subſtanz mit Salpeterſ. halten.

Bey der Bildung des künſtlichen Gerbeſt. nach der eben beſchriebenen Methode erzeugt ſich auch immer etwas von einer gelben, und einer bittern Materie. Durch ähnliche Behandlung von Holzkohle

erhält man ebenfalls Gerbeſt., allein ſchwieriger, und in geringerer Menge. Weil man weiß, daß der künſtliche Gerbeſt. aus einer Verbindung der Salpeterſ. mit einer kohlehältigen Subſtanz beſtehet, und weil der natürliche Gerbeſt. immer mit Gallusſ. vorkömmt, weil es zweifelhaft iſt, daß der natürliche Gerbeſt. jemahls ohne Gallusſ. dargeſtellt worden iſt: ſo ſchließen Chevreul, Pelletier und Caventou, daß der Gerbeſt. überhaupt kein einfacher Pflanzenbildungstheil, ſondern eine ſalzartige Verbindung einer Säure mit einem andern ſehr kohlenſtoffreichen baſiſchen Pflanzenkörper iſt (Gilb. A. 42. 154.). Andererſeits berechtigen uns ſehr viele Thatſachen zu ſchließen, daß Extractivſt., Gallusſ. und Gerbeſt. bey öfters ſehr geringfügigen Veranlaſſungen wechſelſeitig in einander übergehen: ſo enthalten z. B. die Eicheln und die Kaffehbohnen vor dem Röſten bloß Extractivſt., nach dem Röſten hingegen Gerbeſt.; das Röſten ſcheint alſo hier eben ſo den Extractivſt. in Gerbeſt., wie die Stärke in Gummi zu verwandeln (§.). Wenn Galläpfel mit abſolutem Alkohol behandelt werden, ſo findet man in dieſem nur ſehr wenig Gallusſ. Werden dieſelben Galläpfel nach der Behandlung mit Alkohol mit Waſſer digerirt, ſo erhält man eine ſtark ſauer reagirende Flüſſigkeit, welche ſich mit Leimauflöſung ſo vollſtändig fällen läßt, daß die übrige Flüſſigkeit die Eiſenauflöſungen nicht mehr zu ſchwärzen vermag. Daraus muß man ſchließen, daß die Flüſſigkeit bloß Gerbeſt. enthält. Dampft man ſie aber vor der Fällung mit Leim zur Trockne ab, ſo zieht abſoluter Alkohol aus dem trocknen Extracte eine bedeutende Menge Gallusſ. aus. Nach den Verſuchen des Herrn Ritters v. Scherer enthalten mehrere Früchte vor dem Reifen Gerbeſt. und Gallusſ., während man in den reifen Früchten derſelben Art keine Spur von beyden entdecken kann. Die Rinden enthalten nach Verſchiedenheit der Jahreszeiten ein verſchiedenes Verhältniß von Gerbeſt. zur Gallusſ., ſo daß wahrſcheinlich abwechſelnd einer dieſer Pflanzenbildungstheile in den andern übergeht. (J. A. Scherer, über Gerbeſäure u. ſ. w. Prag, 1804. — Seguin, in annal. de chim. 20. 15. — Wuttig, Dörffurt, Berthollet, Prouſt, Bouillon la Grange in Gehlen's neuem allg. J. der Chem. 6. B. — Hatchet in annal. de chim. 57. 113., und in Gehlen's J. der Chem. u. Phyſ. 1. 543. — Chevreul, in annal. de chim. 72. 113. und 73. 36, dann in Gilb. A. 41. 346. und 42. 150. — Schrader in Gehlen's J. der Chem. u. Phyſ. 8. 569. — Trommsdorff in ſeinem neuen J. für Pharmac. 2. 61. — Cadet eben daſelbſt. 3. 480. — Löper, eben daſelbſt. 5. 339.)

XIV. Pflanzenfaſer.

590. Wenn aus einem Pflanzentheile durch Maceriren, Digeriren und Kochen mit Waſſer, Alkohol, Aether, mit alkaliſchen Laugen, mit verdünnten Säuren und mit tropfbarem Chlor alle auflöslichen Theile entfernt worden ſind, ſo bleibt die, allen genannten Auflöſungsmitteln widerſtehende Pflanzenfaſer, der vegetabiliſche Faſerſtoff, der Holzſtoff oder das Holz (*ligneux*) zurück. Die Pflanzenfaſer iſt im reinen Zuſtande weiß, wegen ihrer Unauflöslichkeit in den genannten Subſtanzen, und wegen ihrer Unfähigkeit, eine tropfbare Verbindung überhaupt einzugehen, geſchmacklos, auch geruchlos, trocken an der Atm. unveränderlich, gibt bey der trockenen Deſtillation, ohne ſich zu erweichen oder aufzublähen, die oben bey der Holzverkohlung angeführten Producte, iſt durch Erhitzen beym Zutritte der Atm. leicht entzündlich, brennt mit lebhafter Flamme und mit Hinterlaſſung einer ſehr geringen Menge Aſche. In der Berührung mit der Atm. zieht die Pflanzenfaſer Feuchtigkeit an, iſt alſo durch Capillarität hygroskopiſch. In dieſem feuchten Zuſtande zerſetzet ſie ſich ſowohl mit als ohne Zutritt der Atm. unter Entwicklung von Kohlenſ., erweicht ſich dadurch anfangs, wird dann zu einer Art von Extractivſtoff, endlich zu Humus. In erhitzten alkaliſchen Laugen erweicht ſich die Pflanzenfaſer noch früher, und löſet ſich in dieſem halbzerſetzten Zuſtande in denſelben zu einer braunen Flüſſigkeit auf. Zu mehreren Salzbaſen, z. B. zur Alaunerde, zum Eiſenoxyde, hat der Faſerſt. eine ſo große V., daß er dieſelben den aufgelöſten Alaunerde- und Eiſenſalzlöſungen entzieht. Durch Salpeterſ. wird der Faſerſtoff ſtark angegriffen, zerſetzt, aufgelöſet, zuletzt größten Theils in Kleeſ. verwandelt. Bey der gewöhnlichen T. der Atm. wird die Pflanzenfaſer durch conc. Schwefelſ. ohne Entwicklung von ſchwefliger Säure in Gummi verwandelt, welches, ſo wie Stärkekleiſter, in Zucker übergeht, wenn die ganze ſaure gummige Maſſe mit vielem Waſſer verdünnt durch längere Zeit gekocht wird. Durch heißes Vitriolöhl wird die Holzfaſer unter Entwicklung von ſchwefliger Säure verkohlt; die zurückbleibende Kohle beträgt nach Hatchett nicht

ganz 0,44. Durch längere Einwirkung ſelbſt ſehr verdünnter Salzſ. wird die Pflanzenfaſer mürbe und zerreißlich; durch wiederhohlte Digeſtion mit conc. Salzſ. wird ſie in eine dunkelbraune, ſelbſt in kochendem Waſſer unauflösliche Maſſe verwandelt.

Nach Rumford, der die Kohle in dem Holze als ſchon ganz gebildet annimmt, beſteht der vegetabiliſche Faſerſtoff aus 0,43 Kohle, welche gleichſam das Skelett bildet, und aus 0,57 Pflanzenfleiſch, welches aus 0,445 Waſſer, 0,090 Kohlenſt. und 0,035 Waſſerſt. beſtehet, und welches durch ſeine Zerſetzung bey der trockenen Deſtillation die flüchtigen Producte bildet. J. Hall erhielt eine ſteinkohlenähnliche Maſſe, als er Tannenholzſpäne (auch Leder und Horn) unter einem ſtarken Drucke, der die Entwicklung der flüchtigen Producte hinderte, verkohlte. — Nach Sauſſure's Verſuchen wurden in 35 Tagen durch 1 Loth feuchter Eichenſpäne 10 KZoll Sauerſtoffgas abſorbirt, und dafür eben ſo viel kohlenſ. Gas erzeugt, während die Eichenſpäne ſich mit einer braunen, kohlenſtoffreichen Kruſte bedeckten. Da die Holzſpäne durch dieſe Veränderung 15 franz. Gran am Gewichte verloren hatten, in 10 KZoll kohlenſ. Gas aber nur 3 Gran Kohlenſt. enthalten ſind, ſo mußten ſich aus dem Sauerſt. und Waſſerſt. des Holzes 12 Gran Waſſer gebildet haben. Auch ohne Zutritt der Atm. zerſetzten ſich feuchte Holzſpäne unter Entwicklung von Kohlenſ., aber ſie bräunten ſich nicht, ſondern verwandelten ſich in eine ſchmutzig weiße, morſche Subſtanz, die weniger Kohlenſt. als der friſche Faſerſt. enthielt. Daraus folgt, daß feuchtes Holz mit und ohne Zutritt der Atm. verwittern kann. Die Erweichung, welche der Faſerſt. durch die anfangende Zerſetzung erleidet, benützet man als eine zweckmäßige Vorbereitung der Leinenhadern zur Papierfabrication. Von der Verwandlung des feuchten Faſerſtoffes in Extractivſtoff durch die anfangende Zerſetzung kann man ſich leicht überzeugen, indem Holz (z. B. Sägeſpäne), welches mit Waſſer vollſtändig ausgezogen war, wieder Extractivſt. an das Waſſer abgibt, wenn es einige Zeit der Atm. ausgeſetzt bleibt. Den angezeigten Gang nimmt die Zerſetzung alter Bäume, z. B. der Weiden, durch welche ſie beynahe ganz in Humus (Ulmin) verwandelt werden.

Die Umwandlung der Pflanzenfaſer in Gummi und Zucker durch Einwirkung von Schwefelſ. wurde von Braconnot im Jahre 1819 entdeckt. Zur Darſtellung des Gummi werden 25 Gthle. zerſchnittener und gut getrockneter Leinwandlappen, unter beſtändigem Umrühren mit einem Glasſtabe, mit 34 Gthln. conc. Schwefelſ. allmählich übergoſſen, indem man dabey Sorge trägt,

daß die Lappen gleichförmig von der Schwefelſ. durchdrungen werden, indem man mit dem Zuſetzen von Schwefelſ. innehält, ſo bald ſich eine bemerkbare Erhitzung zeigt, und erſt dann wieder eine neue Portion zugießt, wenn die T. ſich beynahe wieder ins Gleichgewicht geſetzt hat. Nach einer Viertelſtunde wird die Maſſe mit einem gläſernen Piſtille zu einer ſchleimigen, nur wenig gefärbten Maſſe zerrieben, in der man nichts mehr von dem Gewebe entdecken kann. Nach 24ſtündiger Ruhe wird dieſe Maſſe in Waſſer aufgelöſet, die Schwefelſ. durch Kreide neutraliſirt, der entſtandene Gyps durch das Seihetuch getrennt, die klare, gelbliche, durchgelaufene Flüſſigkeit bis zur Syrupsconſiſtenz, und nachdem ſie von dem noch abgeſetzten Gypſe abgezogen worden iſt, im Waſſerbade bis zur Trockne abgedampft, wobey 26,2 Gthle. wenig gefärbtes Gummi zurückbleiben. Dieſes Gummi enthält immer etwas Schwefelſ. und Kalk. Reiner erhält man es, wenn man die Schwefelſ. nicht mit Kreide, ſondern unter Mitwirkung von Hitze durch Bleyoxyd neutraliſirt, das ſchwefelſ. Bley durch Filtriren, und das in der Flüſſigkeit aufgelöſte Bleyoxyd durch Schwefelwaſſerſtoffgas abſondert. Dieſes Gummi unterſcheidet ſich von dem arabiſchen Gummi nur dadurch, das es Lakmus ein wenig röthet; daß ſeine Auflöſung im Waſſer einen minder klebrigen Schleim gibt; daß es zur Appretur der Seidenzeuge minder tauglich iſt; daß es beym Verbrennen den Geruch nach ſchwefliger S. verbreitet, obſchon in ſeiner Auflöſung Schwefelſ. durch kein Reagens angezeigt wird; daß es durch ſchwefelſ. Eiſenperoxyd nicht getrübt wird; daß es durch Kochen mit verdünnter Schwefelſ. in Zucker und durch Digeſtion mit Salpeterſ. in Kleeſ. verwandelt wird. — Um die Leinwand in Zucker zu verwandeln, wird die durch Maceration mit conc. Schwefelſ. aus der Leinwand entſtandene und nach 24ſtündiger Ruhe mit viel Waſſer verdünnte Maſſe nicht mit Kreide oder Bleyoxyd neutraliſirt, ſondern zur Abſcheidung einiger nicht gehörig veränderter Faſern filtrirt, und nun genau ſo behandelt, wie man bey der Darſtellung des Stärkezuckers (§. 853*) verfährt, nähmlich zuerſt durch 10 Stunden gekocht, dann mit Kreide neutraliſirt, filtrirt, eingedickt. Der erhaltene, dem Stärkezucker ganz ähnliche Leinwandzucker kann durch Auflöſen in Alkohol u. ſ. w. gereinigt und ganz weiß dargeſtellt werden. 204 Gthle. Leinwand geben 233 Gthle. feſten, trokkenen Zucker, der keine Spur von Schwefelſ. zeigt. — Verdünnte Schwefelſ. (mit dem gleichen Gewichte Waſſers) wirkt kalt äußerſt langſam auf die Leinwand, mit Beyhülfe der Wärme verwandelt ſie dieſelbe in einen weißen, dem Stärkekleiſter ähnlichen Brey, der ſich in Waſſer nicht aufloſet, ſondern wie Stärke darin ab=

ſetzet, aber übrigens ſo wenig die Eigenſchaften der Stärke wie jene des Gummi oder des Zuckers beſitzet, ſondern bloß ſehr fein zertheilter, wenig veränderter Faſerſtoff zu ſeyn ſcheint. Auch durch Salpeterſ. wird Leinwand in eine Art von Gummi verwandelt, wenn die Einwirkung durch eine Temperaturserhöhung befördert wird, welche der Siedehitze des Waſſers nahe kommt. Bey der Einwirkung kalter conc. Schwefelſ. auf Buchenſägeſpäne entwickelte ſich immer ſchweflige S., die Späne wurden in eine ſchwarze, mit Flamme verbrennende, in kochendem Waſſer und in alkaliſchen Laugen auflösliche kohlige Maſſe, und zum Theil auch in Gummi verwandelt. — Die eben beſchriebene Bildung von Gummi und Zucker aus der Pflanzenfaſer erkläret man aus der durch die Schwefelſ. vermittelten Verbindung der Beſtandtheile des Waſſers mit dem Faſerſtoffe.

591. Der vegetabiliſche Faſerſtoff kömmt am häufigſten im Holze vor, welches außer demſelben beyläufig nur 0,04 anderer Subſtanzen enthält, macht aber auch gewöhnlich den Hauptbeſtandtheil der meiſten übrigen Pflanzen aus. Nach der Art ſeines Vorkommens unterſcheidet er ſich ſchon durch äußere Merkmahle. Die reinſte Pflanzenfaſer iſt die wollige, welche uns die Natur als zuſammengeballte, abgeſonderte, biegſame und rauhe (ſcharfkantige) Fäden in der Saamenwolle mehrerer Pflanzen, nahmentlich in der Baumwolle darbiethet. In dem Flachſe, Hanfe, Phormium tenax, in der Brennneſſel, im Waſſerdoſte (Eupatorium cannabinum) u. m. a. Pflanzen kommt ſie in parallelen, ſehr langen, biegſamen, zähen, weniger rauhen Fäden vor, die zwar verbunden ſind, aber ſo locker, daß ſie ſich ſehr leicht trennen laſſen; dieſe nennet man fadige Pflanzenfaſer. Sind die parallelen Faſern wohl auch lang, ſind ſie aber ſchon ſchwieriger zu trennen, wie z. B. in dem Baſte mehrerer Bäume, in den Stengeln der Gräſer und mehrerer kräuterartiger Gewächſe, ſo bilden ſie die baſtartige Pflanzenfaſer. Sind die Faſern endlich nach allen Richtungen ſo feſt mit einander verfilzt, daß ſich einzelne Faſern von bedeutender Länge gar nicht darſtellen laſſen, wie z. B. in den meiſten harten Holzarten, in den Schalen der Steinfrüchte, in gewiſſen Auswüchſen der Bäume (im Flader), ſo nennt man ſie beinartige Pflanzenfaſer. Die Faſern des gemeinen Leines (Linum usitatissimum) und Hanfes

(Cannabis sativa) haben mit der Baumwolle zur Verfertigung von Geweben die ausgebreitetſte Anwendung. Die Stengel dieſer zwey Pflanzen ſind äußerlich mit einer grünen, größten Theils aus Satzmehle beſtehenden Rinde bekleidet; auf dieſe folgt eine baſtartige Haut, welche eigentlich aus den brauchbaren Faſern gebildet iſt, und unter dieſer liegt der innerſte, hohle, holzige Theil, den man wohl auch das Mark heißt. Das grüne Satzmehl der äußeren Rinde iſt mit dem darunter liegenden Baſte feſt verbunden, und macht auch das Bindungsmittel ſowohl zwiſchen dem ganzen Baſte und dem Holze, als auch zwiſchen den einzelnen Faſern des Baſtes. Um alſo die letzteren in einem brauchbaren Zuſtande zu erhalten, muß die äußere Rinde durch das ſogenannte Röſten zerſtöret werden. Man unterſcheidet die Thauröſte und die Waſſerröſte. Bey der Thauröſte, welche beſonders beym Lein angewendet wird, breitet man die Stengel in ſehr dünnen Lagen auf einem freyen Raſenplatze oder Stoppelfelde aus, wendet ſie von Zeit zu Zeit um, bis durch die abwechſelnde Einwirkung des Thaues oder Regens, der Sonne und der Luft die äußere Rinde durch eine Art von langſamer Verweſung mürbe und zerreiblich geworden iſt. Bey der Waſſerröſte werden die Hanfſtengelbündel mit Steinen oder Schlamm beſchwert in ein ſtehendes Waſſer gelegt; das Satzmehl der äußeren Rinde fängt bald an, unter Verbreitung eines ſehr unangenehmen Geruches, in die Fäulniß überzugehen, durch welche es zerſtört wird und ſeine bindende Eigenſchaft verliert. Der gehörig geröſtete Hanf und Leim wird nun nach dem Trocknen und Dörren mit Schlegeln geklopft, mit Brechen oder Bracken, oder im Großen auch zwiſchen canellirten Walzen gebrochen (gebläuelt oder gebocket), wodurch die mürbe äußere Rinde ſowohl, als der innere holzige Theil zu Spreu (Scheben oder Schieven) verkleinert größtentheils abfallen. Die gebrochenen Leinenſtengel, welche nun Flachs heißen, werden gehechelt, theils um die noch anhängenden Scheben abzuſtreifen, theils um die kurzen Faſern von den langen zu trennen, theils um die letzteren noch feiner zu zertheilen und parallel zu kämmen. Die Abfälle beym Hecheln heißen Werg und können nur zu gröberen Geſpinnſten oder zu Seilerarbeiten verwendet werden.

Den ſcharfen Kanten der Baumwollenfaſern ſchreibt man die reizzende Wirkung derſelben auf empfindliche Theile des Körpers, z. B. baumwollener Gewebe auf entzündete Augen, auf die Naſe während eines Schnupfens, baumwollener Charpie auf Wunden u. dgl. m. zu. — Die Thauröſte erfordert längere Zeit und viel mehr Arbeit als die Waſſerröſte; auch iſt ſie ſehr vor der Witterung abhängig; bey der Waſſerröſte dagegen können durch eine zu weit fortſchreitende Fäulniß die Flachs- und Hanffaſern ſelbſt ſehr leicht angegriffen, dunkler gefärbt werden und an Haltbarkeit verlieren. Man hat daher das Röſten ganz zu erſparen geſucht. Nach Bralle werden die in einer Wanne mit Bretern und Steinen beſchwerten Leinenſtengel mit dem 100fachen Gewichte kochenden Waſſers übergoſſen, worin 0,11 ſchwarzer Seife aufgelöſet ſind: nach zwey Stunden verhalten ſich die Leinenſtengel wie nach einer ſehr gelungenen Röſte. Nach der von Lee erfundenen Methode werden die Leinenſtengel gar nicht geröſtet, ſondern bloß getrocknet, durch Schlagen von den Saamenknoten befreyet, gebrochen, geſchwungen, gehechelt, zwiſchen canellirten (geriffelten oder gekerbten) Walzen verfeinert, mit Seifenwaſſer gewaſchen, dann gut ausgeſpühlt und getrocknet. — Der nach der oben beſchriebenen gewöhnlichen Methode zubereitete Flachs kann noch beträchtlich verfeinert werden, wenn man ihn durch 24 Stunden in einer warmen Pottaſchenlauge, welche 0,05 Kali enthält, beizzen läßt, dann in fließendem Waſſer gut auswäſcht und trocknet. Durch das Kali wird der Reſt von Kleber aufgelöſet, der die feinſten Faſern noch zu gröberen verbindet, daher nun beym Hecheln die Zertheilung der letzteren leichter erfolgen kann. (J. S. Halle's Leinwandmanufactur oder Oekonomie des Flachsbaues u. ſ. w. Berlin 1788. — F. Fuß's Abhandlung über den Flachs und Hanf. Prag 1796. — Breitenbach's Handbuch des Flachsbaues u. ſ. w. Erfurt 1804 u. 1805. — Breitenbach's Flachsökonomie u. ſ. w. Berlin 1807. — Ueber die Wichtigkeit der Flachsproduction u. ſ. w. Berlin 1807.)

692. Die gewöhnliche Baumwolle allein iſt weiß; der Flachs und Hanf dagegen hat eine verſchieden nuancirte graue oder fahlgelbe Farbe, welche demſelben durch ein gerbeſtoffartiges Pigment mitgetheilt wird, das ſich größten Theils erſt bey der Röſte aus dem zerſetzten Satzmehle der grünen Rinde gebildet zu haben ſcheint, welches nun aber ſo feſt an der Faſer haftet, daß es nur durch die mühſamen Operationen des Bleichens weggeſchafft werden kann. Das Bleichen zerfällt eigent-

lich in zwey Hauptprozeſſe: durch den erſten wird das Pigment auflöslich gemacht, durch den zweyten wird es in einem ſchicklichen Auflöſungsmittel wirklich aufgelöſet. Weil das Pigment gerbeſtoffähnlicher Natur iſt, ſo löſet es ſich weder in alkaliſchen, noch in ſauren Flüſſigkeiten, und weil es ſehr feſt an der Pflanzenfaſer haftet, weder in kaltem noch in heißem Waſſer auf, wird aber durch einen gewiſſen Grad von Oxydation dem Extractivſtoffe mehr ähnlich, und dann in reinen und kohlenſ. Alkalien auflöslich. Das Pigment muß alſo durch Oxydation auflöslich gemacht und in dieſem Zuſtande durch Behandeln mit alkaliſchen Laugen weggeſchafft werden. Die Oxydation des Pigmentes bewirkt man auf zweyerley Art: auf eine langſame, indem man das Garn oder die Leinwand mit einer ſchwachen alkaliſchen Lauge durchdrungen der Atm. ausſetzet, wo durch Vermittlung der disponirenden V. des gegenwärtigen Alkali, der Sauerſt. der Atm. ſich langſam und allmählich mit dem Pigmente verbindet; oder auf eine ſchnelle Art, durch tropfbares Chlor, welches ſich mit dem Waſſerſtoffe des Waſſers zu Salzſ. verbindet, während der Sauerſt. des zerlegten Waſſers das Pigment höher oxydirt. Iſt das Pigment auf eine oder die andere Art oxydirt worden, ſo wird die Leinwand mit einer ſchwachen warmen Lauge von kohlenſ. Kali oder Natron digerirt, welche den oxydirten Theil des Pigmentes aufnimmt. Durch öftere Wiederhohlung beyder Operationen wird endlich alles Pigment oxydirt und von den alkaliſchen Laugen aufgenommen, dadurch das Garn oder die Leinwand entfärbt oder gebleicht.

Nicht alle Baumwolle iſt weiß, ſondern jene von Gossypium religiosum hat eine ſchwach braungelbe Farbe, die beſonders dauerhaft iſt, und wird daher zu den ſogenannten Nankin's verarbeitet. Die Baumwollenfaſer unterſcheidet ſich von der Flachsfaſer durch die dreyeckige Form, feinere Zertheilbarkeit, mehrere Rauhigkeit, größere Auflöslichkeit in Säuren und Alkalien, größere V. zu den Pigmenten

Daß ſich die Farbe des Flachſes und Hanfes erſt größten Theils während der Röſte bildet, wird dadurch bewieſen, weil der nach Lee's Methode aus ungeröſteteten Leinſtengeln bereitete Flachs ſo wenig gefärbt iſt, daß ein kurzes Einweichen in warmes Seifenwaſſer, dann Ausſpühlen mit reinem Waſſer hinreicht, ihn voll-

kommen weiß zu machen. — Durch längere Einwirkung der Atm., vorzüglich bey abwechſelndem Regen, Thau und Sonnenſchein, wird das Pigment auch höher oxydirt, vom Waſſer aufgenommen und dadurch die Leinwand nach längerer Zeit bis auf einen gewiſſen Grad gebleicht, wie wir an Zelten, an den leinenen Decken der Frachtwägen u. dgl. m. beobachten können. — Wird rohe Leinwand in ſchwacher Pottaſchenlauge gekocht, ſo wird dieſe etwas braun gefärbt, und läßt beym Zuſatze einer Säure in Flocken eine braune Subſtanz fallen, die ſich nur in einer alkaliſchen Lauge wieder auflöſet. Hier hat ſich alſo der gehörig oxydirte Theil des Pigments aufgelöſet. Wird dieſelbe Leinwand wiederhohlt mit Pottaſchenlauge gekocht, ſo löſet dieſe endlich nichts mehr auf, weil ſie kein oxydirtes Pigment mehr findet. Läßt man aber die feuchte Leinwand einige Zeit an der Atm. liegen und kocht ſie dann neuerdings mit Pottaſchenlauge, ſo löſet ſich wieder Pigment auf, ſo viel nähmlich, als ſich an der Atm. bis zu dem zur Auflöslichkeit nothwendigen Grade oxydirt hat. Bey der gleichzeitigen Einwirkung von Alkali, Luft und Licht wird nicht allein das vorhandene Pigment des rohen Flachſes auflöslich gemacht, ſondern wahrſcheinlich etwas von dem Faſerſtoffe ſelbſt in Extractivſtoff verwandelt, und dadurch ſeine Feſtigkeit oder Haltbarkeit vermindert.

Die oben angeführten Grundſätze werden beym Bleichen im Großen durch verſchieden modificirte Verfahrungsarten in Ausübung gebracht. Man bleicht beynahe nie den Flachs oder Hanf, ſondern entweder das daraus geſponnene Garn oder die aus dem letzteren gewebte Leinwand. Man unterſcheidet die Raſen- oder Sonnenbleiche und die Schnellbleiche oder chemiſche Bleiche.

Die Raſenbleiche, ſo wie ſie in Böhmen und Schleſien ausgeübt wird, zerfällt in das Einweichen, in mehrmahliges Einlaugen, Bäuchen, Begießen auf dem Bleichplane, Säuern, Walken und Schweifen. Das Einweichen hat den Zweck, theils die rohe Leinwand zu entſchlichten, d. h. ſie von dem Mehlkleiſter, womit die Weber den Fäden die für ihre Arbeit erforderliche Steife geben, zu befreyen, theils die einzelnen Fäden der Leinwand aufzulockern und dadurch das Eindringen des bey der folgenden Arbeit gebrauchten Alkali zu erleichtern. Die einzuweichende Leinwand wird locker zuſammengelegt in einer Bottich oder Bütte ſo aufgeſtellt, daß ſie von dem nur bis + 20° R. erwärmten Waſſer, womit ſie ganz bedeckt wird, gleichförmig durchdrungen werden kann. Man läßt das Waſſer, welches bald in Gährung geräth, ſo lange darauf ſtehen, bis ſich die Leinwand nicht mehr hebt und bis das Waſſer widrig zu rie-

chen anfängt, welches im Winter nach 3, im Sommer nach 1½ bis 2 Tagen zu geſchehen pflegt: dann wird die Flüſſigkeit abgelaſſen, die Leinwand bey geöffnetem Zapfenloche noch einige Mahl mit Waſſer von derſelben T. übergoſſen, dann aus der Bütte ge nommen und zum Trocknen aufgehängt oder auf dem Bleichplane ausgebreitet. — Die ausgeweichte Leinwand wird nach dem Trocknen wieder kunſtmäßig in die Bütte eingelegt, und mit einer + 20 bis + 30° R. warmen Aſchenlauge, wovon aber 1000 Pf. nur ½ Pf. kohlenſ. Kali aufgelöſet enthalten, übergoſſen, der Einwirkung derſelben durch 12 bis 18 Stunden überlaſſen. Nach dieſer Zeit wird die ſtark gefärbte und unangenehm riechende Flüſſigkeit abgelaſſen, die Leinwand durch darauf geſchöpftes Waſſer von derſelben T. abgeſpühlt, und auf dem Plane ausgebreitet getrocknet. Dieſe Arbeit, welche man das Einlaugen oder Vorbäuchen heißt, wird nach jedesmahligem Trocknen 4 bis 5 Mahl wiederhohlt, nur mit dem Unterſchiede, daß die Laugen immer etwar ſtärker und wärmer werden, ſo daß ſie zuletzt in 1000 Pf. 2 Pf. kohlenſ. Kali enthalten und eine T. von beynahe + 50° R. zeigen. Das Einlaugen iſt vollendet, wenn die letzten von der Leinwand abfließenden Laugen durch das fettige Gefühl zwiſchen den Fingern noch einen Gehalt an kohlenſ. Kali anzeigen, welches nicht geſchieht, ſo lange die Leinwand noch kohlenſ. Kali aufnimmt. Die auf ſolche Art gehörig eingelaugte oder mit kohlenſ. Kali impregnirte Leinwand wird nun das erſte Mahl gewalkt, und zwar ſo lange bis das immer zufließende Waſſer ganz farbenlos abläuft. Die auf dem Plane getrocknete, gewalkte Leinwand wird in der Bütte wieder eingelaugt, und zwar mit einer etwas ſtärkeren und heißeren Lauge als das erſte Mahl, und dann gebäugt. Da das Einlaugen dem Bäugen jedesmahl vorausgehen muß, ſo heißt es auch Vorbäugen. Das Bäugen unterſcheidet ſich von dem Einlaugen nur durch die Stärke der Lauge, welche in 1000 Pf. 3 Pf. kohlenſ. Kali enthält, dann durch die T. der Lauge, welche anfangs + 30° beträgt, aber dann auf + 60 ſteigt; endlich dadurch, daß man die abgezapfte Lauge nicht wegfließen läßt, ſondern im Keſſel neuerdings erhitzt, und zwar zuerſt auf + 70°, ſpäter aber bis zum Siedepuncte, und neuerdings auf die Leinwand ſchöpft, bis ſie beynahe ſiedend heiß von der letzteren abläuft und zwiſchen den Fingern ſich nicht mehr fettig anfühlt. Dann läßt man die Lauge abfließen und trocknet die Leinwand auf dem Plane. Wenn das Bäuchen die gewünſchte Wirkung leiſten ſoll, muß es nur nach gehöriger Vorbereitung der Leinwand durch Einweichen, Einlaugen und Walken vorgenommen werden; dann muß die Bäuchlauge anfangs nur + 30° R.

warm ſeyn, ihre T. muß aber allmählich bis zum Siedepuncte ſteigen. Dieſes Bäuchen und Trocknen wird 10 bis 12 Mahl (das letzte Mahl mit Zuſatz von etwas Seife) wiederhohlt, dann wird die Leinwand das zweyte Mahl gewalkt, erſcheint ſchon ziemlich weiß, und heißt halbgebleicht. Die halbgebleichte Leinwand wird nach dem Einlaugen neuerdings 3 bis 4 Mahl gebäucht, dann aber nach jedesmahligem Bäuchen auf dem Plane ausgebreitet, kunſtmäßig mit Waſſer begoſſen, ſo daß ſie mit der mögligſt geringſten Menge des fein zertheilten Waſſers gleichförmig durch und durch naß, und bald wieder trocken werde. Nachdem das abwechſelnde Begießen und Trocknen der Leinwand durch 2 bis 3 Tage fortgeſetzt worden iſt, wird ſie wieder eingelaugt und gebäucht, und mit dieſem abwechſelnden 2- bis 3tägigen Begießen und Bäuchen ſo lange fortgefahren, bis die Leinwand den verlangten Grad von Weiße hat, welches gewöhnlich nach 10 bis 15 Bäuchen der Fall iſt. Nun wird die Leinwand zum dritten Mahle gewalkt, und heißt darauf 3/4 gebleicht. Um die ganze Bleiche zu erhalten, wird ſie durch 24 Stunden in dem + 30° R. warmen Sauerwaſſer, welches auf 1000 Gthle. Waſſer 2 Gthle. Schwefelſ. enthält, eingeweicht, darauf mit friſchem Waſſer gut abgeſpühlt und ausgetreten, auf dem Bleichplane übertrocknet, wieder eingelaugt, gebäucht, begoſſen; die letzten drey Operationen werden drey bis vier Mahl wiederhohlt. Nun wird ſie zum zweyten Mahl geſäuert, wieder gut ausgewaſchen, zum letzten Mahle gewalkt, geſchweift, vor Schmutze geſichert getrocknet, endlich durch Stärken (mit einem Kleiſter, der aus 150 Gthlen. Stärke, 4 Gthlen. weißen Wachs, 4 Gthlen. Unſchlitt, und 25 Gthlen. Smalte beſtehet), Mangeln u. ſ. w. appretirt. — Die Anwendung von ätzendem Kali ſtatt des kohlenſ., ſo wie das Anwenden ſtarker Pottaſchenlaugen, oder noch mehr das Kochen in denſelben, ſoll der Feſtigkeit der Leinwand beträchtlich Eintrag thun, welches auch aus der S. 526 angeführten Wirkungsart der Alkalien auf die Pflanzenfaſer leicht begreiflich iſt. Daraus wird auch erhellen, daß die Haltbarkeit der Leinwand durch das Bleichen immer vermindert werden muß, ſelbſt wenn dieſes mit der größten Vorſicht geleitet wird. Schon beym Einweichen kann die Leinwand leiden, wenn dieſelbe nicht aus der Flüſſigkeit genommen wird, bevor die ſaure Gährung in die faulige übergeht. Die Leinwand verliert durch das Einweichen und Walken 0,10, durch die ganze Bleiche aber 0,20 ihres Gewichtes. — Einige haben mit Higgins ſtatt der kohlenſ. Alkalien die Schwefellebern zum Bleichen vorgeſchlagen. — Zum Abbleichen einer Partie Leinwand von 400 Schock, nach der beſchriebenen Erxleben- böhmiſchen Me-

thode, braucht man, mit Inbegriff der Sonn- und Feyertage, 55 bis 91 Tage Zeit, 8 bis 10 Zent. Pottaſche, 20 bis 30 Pf. Seife und 10 Pf. Schwefelſäure.

Die Kunſt- oder Schnellbleiche unterſcheidet ſich von der Raſenbleiche nur dadurch, daß die Oxydation des Pigmentes durch die Gegenwart von Chlor oder von Chlorverbindungen viel ſchneller bewerkſtelliget wird, als es bey der Raſenbleiche durch die Einwirkung der Atm. und des Waſſers unter Vermittlung des Sonnenlichtes geſchieht. Da nun gerade die Oxydation des Pigmentes bey der Raſenbleiche ſo lange aufhält, ſo muß durch die Anwendung von Chlor die Bleichzeit bedeutend abgekürzt werden. Das Chlor wendet man entweder in verdünntem wäſſerigem Zuſtande, oder als Javelle'ſche Lauge (Kalichlorid §. 655*), oder als Tennant'ſches Bleichpulver (Kalkchlorid, Chlorkalk §. 656) an. Auch die letzten zwey Subſtanzen müſſen mit Waſſer ſtark verdünnt angewendet werden. Zur Beſtimmung der gehörigen Verdünnung der Bleichflüſſigkeit bedienet man ſich des ſogenannten Bertholimeters, d. h. eines nach Kubikzollen eingetheilten Cylinderglaſes, womit man genau die Menge einer Indigoauflöſung von bekannter Concentration beſtimmen kann, welche durch ein beſtimmtes Maß der Bleichflüſſigkeit entfärbt wird. Die entſchlichtete, gehörig ausgewaſchene und gewalkte Leinwand wird in dieſe Flüſſigkeit durch 4 oder 6 Stunden, oder überhaupt ſo lange eingeweicht, bis der Geruch nach Chlor beynahe verſchwunden, dieſes alſo in Salzſäure verwandelt iſt. Das Waſſer iſt hierbey zerſetzt worden, ſein Waſſerſt. hat ſich mit dem Chlor zu Salzſ. verbunden, ſein Sauerſt. iſt an das Pigment getreten, und hat daſſelbe oxydirt. Die Leinwand wird dann in Waſſer gut ausgewaſchen, darauf mit einer ſchwachen Pottaſchenlauge gebäucht. Die gebäuchte Leinwand wird wieder mit Waſſer gut ausgewaſchen oder gewalkt, und dann neuerdings in der Bleichflüſſigkeit wie das vorigemahl geweicht. Dieſes Verfahren wird abwechſelnd ſo oft wiederhohlt, bis die Leinwand gehörig weiß iſt. Wenn die Bleichflüſſigkeit nicht zu ſtark iſt, wenn ſie jedesmahl vor dem Behandeln mit der alkaliſchen Lauge, ſo wie dieſe vor dem neuen Einweichen in die Bleichflüſſigkeit, gut ausgewaſchen wird, wenn vorzüglich zuletzt jede Spur von Salzſ. aus der gebleichten Leinwand entfernt wird: ſo ſoll die Haltbarkeit der letzteren nicht mehr als bey der gewöhnlichen Raſenbleiche leiden. Warum eigentlich die Haltbarkeit der Leinwand mehr vermindert wird, wenn Alkali und Chlor in derſelben mit einander in Berührung kommen, iſt nicht ausgemittelt. Als Gas läßt ſich das Chlor zum Bleichen nicht füglich verwenden, weil deſſen Wirkungen zu heftig und un-

gleichförmig ſind. Auch die mit Chlor gebleichte Leinwand wird zuletzt, zur Wegſchaffung der Roſtflecke u. dgl. m., noch in einem mit Schwefelſ. angeſäuerten Waſſer behandelt. Manchesmahl wendet man die Schnellbleiche in Verbindung mit der Raſenbleiche an.

Da die gewöhnliche Baumwolle ſchon von Natur aus weiß iſt, ſo darf bloß der ihr äußerlich anhaftende Schmutz, und nicht, wie bey der Leinwand, ein mit derſelben innig und chemiſch verbundenes Pigment weggeſchafft werden, um die natürliche Weiße derſelben in vollem Glanze erſcheinen zu machen: dieſes wird durch zwey bis drey Mahl wiederhohltes Auskochen mit Pottaſchenlauge und Ausſetzen auf dem Bleichplane bewerkſtelligt. Aus demſelben Grunde iſt die Kunſtbleiche mit Chlor für Baumwollwaaren vorzüglich geeignet: auch erlangen dieſe Waaren durch die Schnellbleiche einen höheren Grad von Weiße, als durch die gewöhnliche Raſenbleiche. — Die Bad- oder Meerſchwämme werden durch Bleichen mit tropfb. ſchwefliger Säure ganz weiß erhalten. (F. Home Verſuche im Bleichen. Leipzig, 1776. — Higgin's Verſuche über das Bleichen, und über die Anwendung des Schwefelkalkes. Halle 1802. — J. F. Weſtrumb's Vorſchläge für Bleicher. Hannover 1800. — Carl Ludwig Engelmann's vollſtändige chemiſch-practiſche Bleichkunſt. Glogau 1805. — S. F. Hermbſtädt's allgemeine Grundſätze der Bleichkunſt. Berlin 1804. — J. G. Tenner's Anleitung mit oxydirter Salzſ. zu Bleichen u. ſ. w. Leipzig 1804. — Pajot de Charme's Bleichkunſt mit oxyd. Salzſ. u. ſ. w. Breslau 1800. — R. Oreilly's Bleichkunſt, nebſt Chaptal's Beſchreibung einer n. Meth. mit Dämpfen zu Bleichen. Aus d. Franzöſ. von Eſchenbach. Leipzig 1802. — Berthollet's Anfangsgründe der Färbekunſt. Berlin 1806. — Chriſt. Polikarp Fried. Erxleben's böhmiſche Leinwandbleiche, nebſt einer Beſchreibung der Bleichmethode des Verfaſſers, und der Leinwandbleiche zu Landskron. Mit 4 Kupfertafeln. Wien 1812.)

893. So wie die Leinwand aus geſponnenen Pflanzenfaſern gewebt iſt, ſo iſt das Papier aus demſelben Stoffe auf naſſem Wege gleichſam gefilzt. Das gewöhnlichſte Material zur Papierfabrikation ſind die letzten Reſte der gebrauchten Leinwand, die Lumpen, Hadern oder Stratzen, welche nach ihrer Farbe und Feinheit ſortirt, zerſchnitten, von gröberen Nähten und Knoten befreyet, dann mäßig angefeuchtet in der ſogenannten Faulbütte einer ſchwachen faulen Gährung überlaſſen (590*), darauf gewaſchen, unter Stampfen

(in dem ſogenannten Geſchirre) zuerſt gröblich zerſtoßen oder in Halbzeug verwandelt, ſpäter aber zwiſchen der Walze und Platte des Holländers zu einem dünnen, gleichförmigen Breye, oder zu dem ſogenannten Ganzzeuge zerriſſen werden. Das Ganzzeug wird in der Bütte in lauem Waſſer fein vertheilt, dann mittelſt der Form, d. h. mittelſt eines feinen Meſſingdrahtgitters, welches in den Falz eines hölzernen Rahmens paßt, und in dieſer Verbindung gleichſam den Boden eines äußerſt niedrigen, viereckigen Siebes vorſtellet, geſchöpft: das Waſſer fließt nach dem Herausheben des horizontal gehaltenen Rahmens durch das Meſſinggitter, während der Ganzzeug gleichförmig vertheilt auf demſelben liegen bleibt und einen Papierbogen bildet. Der letztere wird auf einen Filz geſtürzt, wieder mit einem Filze bedeckt, auf welchem abermahls ein friſchgeſchöpfter Papierbogen geſtürzt wird, bis der aus Papierbögen und Filzen geſchichtete Haufe eine gewiſſe Höhe erreicht hat, worauf er unter einer mächtigen Preſſe ſtark ausgepreßt wird, theils um das Waſſer auszudrücken, theils um der Papiermaſſe in den einzelnen Bögen mehr Zuſammenhang zu geben. Die gepreßten Bögen werden auf härene Schnüre aufgehängt, und ſtellen nach dem vollſtändigen Trocknen das Fließ- oder Druckpapier dar, welches Feuchtigkeit begierig einſaugt, daher jeden Tropfen Flüſſigkeit auf das Feinſte durch ſeine Maſſe zerfließen läßt. Durch das Leimen wird das Druckpapier in Schreibpapier verwandelt. Das Leimwaſſer bereitet man ſich entweder durch Auflöſen von Tiſchlerleim, oder durch Zerkochen von Schaffüßen, Pergamentabfällen und anderen Materialien der Leimſieder, und verſetzet es gewöhnlich mit etwas Alaun, Zinkvitriol u. dgl. m. Ein kunſtmäßig aufgelockertes Bündel trockener Papierbogen wird in das Leimwaſſer ſo eingeweicht, daß alle Theile jedes Bogens gleichförmig von der Flüſſigkeit durchdrungen werden. Die geleimten Papierbogen werden dann wieder einzeln aufgehängt, an einem bedeckten luftigen Ort möglichſt ſchnell getrocknet, dann gereinigt, ſortirt, zuſammengelegt, gepreßt u. ſ. w.

Gebrauchte Leinwand iſt zur Papierfabrication beſſer als neue oder als Flachs und Hanf, weil jene durch die Abnützung während des Gebrauches ſchon die erſte Vorbereitung zur Papiermaſſe er-

litten hat. Diejenige Veränderung, welche die Pflanzenfaſer während des Gebrauches der Leinwand erleidet, gehet während die Gährung der Hadern viel ſchneller und in einem viel höheren Grade vor ſich. Die Lumpen werden in der Faulbütte anfänglich öfters begoſſen, darauf befeuchtet man ſie ſeltener, mengt ſie aber öfters durcheinander, zuletzt läßt man ſie ruhig liegen, dabey ſteigt die Selbſterwärmung oft ſo hoch, daß die hineingeſteckte Hand die Hitze nicht ertragen kann. Die Gährung dauert 6 bis 8 Wochen. In einigen Papierfabriken werden die Lumpen bis zu Ganzzeuge geſtampft und der Holländer wird gar nicht angewendet; in anderen Fabriken übergehet man das Stampfen im Geſchirre, bringt die Lumpen gleich in den Holländer und verarbeitet ſie darin bis zu Ganzzeuge: die Verbindung beyder Verkleinerungsmethoden ſcheint die meiſten Vortheile zu gewähren. Gewaſchene, vorzüglich aber gebleichte Hadern geben ein ſchöneres Papier. Hier läßt ſich die Schnellbleiche mit tropfb. Chlor vortheilhaft anwenden: gewöhnlich wird das Halbzeug dieſer Bleiche unterworfen; doch muß man auch hier auf die gänzliche Wegſchaffung der Salzſ. aus dem gebleichten Zeuge die größte Sorgfalt anwenden, ſonſt wird das Papier nicht nur äußerſt mürbe und zerreißlich, ſondern es verſchwinden auch darauf die mit gewöhnlicher Tinte geſchriebenen Züge. Ein Haupterforderniß für eine Fabrike, die ſchönes Papier erzeugen will, iſt reines Waſſer. In den neueren Zeiten hat man angefangen, die Papiermaſſe, ſtatt ſie mit der Form zu ſchöpfen, mittelſt Walzen zu vereinigen, und auf ſolche Art Papier von einer unbeſtimmten Länge (Papier ohne Ende) zu erzeugen. Zur Darſtellung des durch die ganze Maſſe gefärbten Papieres, oder des ſogenannten Naturpapieres, ſetzet man die Pigmente dem Halbzeuge zu, während es im Holländer zu Ganzzeuge verarbeitet wird. Dem weißen Papiere gibt man durch Berlinerblau einen Stich ins bläuliche, weil es ohne dieſen gelblich erſcheint. Unter den Zeug zu dem groben grauen Löſch- und Packpapier kommen viele ſchafwollene Lumpen. — Die ſogenannte geformte Pappe, wozu auch die bey dem Appretiren des Tuches gebrauchten Preßſpäne gehören, wird auf ähnliche Art, wie das Papier ſelbſt gemacht; die ſtärkſten Sorten von Packpapier machen den Uebergang von Papier zu Pappe. Manche Arten von Pappe werden durch Uebereinanderleimen mehrerer Bogen Papier bereitet. Das Papiermachée wird durch Zerſtampfen, Zerkochen von Papierabfällen, durch Verſezzen mit Leim- oder Gummiwaſſer verfertigt, dann in beliebige Formen gegoſſen, gepreßt, getrocknet, lackiert, bemahlt. Zu den letzten Gegenſtänden wird häufig bedrucktes oder beſchriebenes Pa-

pier verwendet. Das erſtere verliert zwar durch Behandeln mit Aetzlauge, welche den Buchdruckerfirniß auflöſet, die Farbe größten Theils, bleibt aber doch von der Kohle der Buchdruckerſchwärze, welche ſich nicht auflöſet und durch Waſſer auch nicht ganz weggewaſchen wird, immer etwas grau. Beſſer läßt ſich das beſchriebene Papier durch verdünnte Schwefelſ. entfärben oder mittelſt tropfbaren Chlor's bleichen: in beyden Fällen wird das Eiſenoxyd der Schreibtinte aufgelöſet. — In den neueren Zeiten hat man verſucht, außer der Leinwand andere Pflanzentheile, welche Faſerſtoff enthalten, nahmentlich das Stroh, die Kiennadeln u. dgl. m. zur Papierfabrication zu verwenden. — Der geſtoßene und gleich den Papierbogen geſchöpfte und gepreßte Zunderſchwamm (Agaricus igniarius) gibt den zum Gebrauche ſehr bequemen Papierſchwamm. (De Lalande's Kunſt Papier zu machen. Königsberg 1762. — Schäfer's ſämmtliche Papierverſuche u. ſ. w. 6 B. in 4. Regensburg 1772. — Unterricht eines Papiermachers an ſeine Söhne. Leipzig 1766. — Desmareſt's Papiermacherkunſt in ihrem ganzen Umfange, überſetzt von C. L. Seebas. Leipzig 1803. — J. A. Engel's ü er Papier u. ſ. w. Duisburg und Eſſen 1808. — J. Klaproth's Erfindung, aus bedrucktem Papiere wieder neues zu machen u. ſ. w. Göttingen 1774. — B. H. Blaſche's Papparbeiter u. ſ. w. Schnepfenthal 1805. — Der Papparbeiter u. ſ. w. Pirna 1808.)

John hat aus dem nach der Behandlung des Markes der Pflanzen, nahmentlich der Sonnenblumenſtengel und des Hohlunders, mit Waſſer und mit Alkohol bleibenden Rückſtande einen beſondern von der Pflanzenfaſer verſchiedenen Bildungstheil gemacht und ihn Medullin geheißen. (John's chem. Schriften 4. 204.), Chevreul ſtellt durch Ausziehen des Korkes (der äußeren Rinde von Quercus Suber) in ſeinem Digeſtor (eine Art von Papiniſchem Topfe) mit Waſſer und Alkohol den Korkſtoff, das Suberin dar, welches ſich von den Pflanzenfaſern vorzüglich durch ſeine zellige Textur und durch die Eigenſchaft unterſcheidet, durch Oxydation mittelſt Salpeterſ. eine eigene Säure, die Korkſäure (§. 264) zu bilden. (Chevreul in Annal. de chim. 62 u. 96).

XV. Pigmente.

894. Pigmente oder Farbſtoffe ſind ſolche Subſtanzen, welche eine ausgezeichnete Farbe reflectiren und durch Ver-

bindung mit andern Subſtanzen dieſen die Eigenſchaft mittheilen können, dieſelbe Farbe zu reflectiren. Das Geſchäft der **Färbekunſt** beſtehet in der Verbindung der Pigmente mit den zu färbenden Subſtanzen.

Man kann auf mehrerley Art bewirken, daß ein Körper eine beſtimmte Farbe reflectire: a) Durch eine anfangende Zerſetzung desſelben: ſo färbt man Seide, Haare, Federn u. dgl. m. durch Benetzen mit waſſerklarer Salpeterſ. gelb, durch Benetzen mit conc. Schwefelſ., durch Anbrennen u. dgl. m. braun oder ſchwarz, u. dgl. m.; b) durch mechaniſches Ueberziehen der Oberfläche mit einem undurchſichtigen Pigmente, wie es beym Anſtreichen mit Oehl- und Waſſerfarben, beym Mahlen u. dgl. m. geſchieht, wobey die angeſtrichene oder bemahlte Subſtanz dem Pigmente bloß zur Stütze oder zum Hälter dienet, wie das Glas dem Amalgamſpiegel; c) durch Eindringen des Pigmentes in die Subſtanz des zu färbenden Körpers, ſo daß die inneren Theile des letzteren dieſelbe Farbe reflectiren wie deſſen Oberfläche: dieſes nennet man **Färben im engeren Sinne**; d) durch eine vollſtändige chemiſche Durchdringung oder Verbindung des Pigmentes mit dem zu färbenden Körper, ſo daß beyde entweder während des Verbindungsactes oder gleich nach demſelben flüſſig ſind, wie es z. B. bey der Darſtellung der gefärbten Gläſer, vieler Lackfarben u. dgl. m. der Fall iſt. — Zur Vermeidung ſchleppender Umſchreibungen ſoll im Folgenden die zu färbende Subſtanz immer mit dem Ausdrucke »der **Zeug**« bezeichnet werden.

895. Beym Färben organiſcher Körper verbinden ſich die letzteren auf gleiche Weiſe mit dem Pigmente, wie ſich hygroſkopiſche organiſche Körper mit der Feuchtigkeit verbinden. So wie das Anziehen der Feuchtigkeit von der V. des hygroſkopiſchen Körpers zum Waſſer und von ſeiner mechaniſchen Structur, z. B. von der Poroſität abhängt, ſo hängt auch das Färben von der chemiſchen V. des Zeuges zu dem Pigmente und von der mechaniſchen Structur des erſteren ab. Zum Thätigwerden der chemiſchen V. muß das Pigment ſich im flüſſigen Zuſtande befinden, und damit der Zeug durch die Capillarität wirken könne, muß er gehörig rein, und ſeine Poren dürfen durch Schmutz u. dgl. nicht verſtopft ſeyn. Von der mechaniſchen Structur ſcheint es abzuhängen, warum ſich Schafwolle leichter als Seide, Baumwolle leichter als Flachs oder Hanf färbet, ungeachtet die beyden erſteren aus thieriſcher, die beyden letzteren aus vegetabili-

ſcher Faſer beſtehen. — Manche Pigmente haben zu gewiſſen organiſchen Subſtanzen eine ſo große V., daß ſie ſich damit ohne weitere Vorbereitung verbinden, wie z. B. das rothe Pigment der Purpurſchnecke, der Saft der Indigopflanze, der Gerbeſtoff, vieler Extractivſtoff u. n. e. a.: dieſe heißen ſubſtantive Pigmente. Die meiſten Pigmente und die meiſten Zeuge aber haben von Natur aus keine zur dauerhaften wechſelſeitigen Verbindung hinreichende V., ſondern dieſe V. muß ihnen durch eine beſondere Vorbereitung erſt ertheilt werden. Dieſe Vorbereitung beſtehet gewöhnlich in der vorläufigen Verbindung des Zeuges oder des Pigmentes oder auch beyder mit einem dritten oder vierten Körper, der durch eine Art von aneignender V. (§. 13*) die Verbindung des Pigmentes mit dem Zeuge vermittelt, und welcher gewöhnlich die Beitze oder das Beitzmittel genannt wird. Pigmente, die zu ihrer Befeſtigung auf die Zeuge eines Beitzmittels bedürfen, heißen adjective Pigmente.

Aus dem Geſagten erhellet, daß die zweckmäßige Ausübung der Färbekunſt auf der Kenntniß der zu färbenden Stoffe (Zeuge), dann der Pigmente und derer Auflöſungsmittel, ferner der wechſelſeitigen V. der Pigmente und Zeuge, endlich ihres Verhaltens zu andern Subſtanzen, die als Beitzmittel dienen können, gegründet iſt.

896. Die am häufigſten vorkommenden und in ihrem Verhalten zu den Pigmenten am meiſten verſchiedenen, zu färbenden Stoffe ſind: thieriſche Wolle (gewöhnliche Schafwolle), Seide, Baumwolle und Leinen. Die zwey erſteren von thieriſcher Abkunft nehmen die Pigmente am leichteſten an; doch iſt Schafwolle viel leichter als Seide und Baumwolle viel leichter als Leinen zu färben. Zur Annahme lichter und lebhafter Farben müſſen dieſe Stoffe vor dem Färben möglichſt farbenlos oder weiß, alſo gebleicht ſeyn. Die Seide muß durch Kochen in Seifenwaſſer von einem gummiharzigen Ueberzuge befreyt werden, der in ſiedendem Waſſer, in Alkohol, oder in ſiedender alkaliſcher Lauge nur zum Theile löslich iſt. Die rohe Seide verlieret durch dieſes Entſchälen über 0,25 ihres Gewichtes, ihre Steife und ihre gelbe Farbe. Nach dem Entſchälen kann die Seide durch wiederhohltes wechſelweiſes Behandeln in ver-

dünntem tropfbarem Chlor und in verdünnter tropfb. ſchwefliger Säure erſt vollkommen gebleicht werden. Der fette Schweiß (*suinte*), womit die Schafwolle als Schutzmittel gegen die Inſecten überzogen iſt, wird durch Kochen in einer ammoniakaliſchen Flüſſigkeit, dann durch ſorgfältiges Auswaſchen in fließendem Waſſer weggeſchaffet. Die gewaſchene Schafwolle kann, da ſie durch Chlor gelb wird, nur mittelſt ſchwefliger S. gebleicht werden. Zu dieſem Zwecke wird ſie entweder mit Waſſer ganz durchdrungen den Dämpfen von verbrennendem Schwefel ausgeſetzet, oder in verdünnte tropfbare ſchweflige S. unter mehrmahligem Umwenden durch 24 Stunden eingeweicht, darauf in reinem Waſſer gut ausgewaſchen.

Die organiſchen Körper thieriſcher Abkunft übertreffen in ihrer V. zu den Pigmenten die Pflanzenſtoffe eben ſo, wie die thieriſche Kohle in dieſer Eigenſchaft die Pflanzenkohle übertrifft (§. 209). — Nicht alle Seide braucht entſchält zu werden; im Gegentheile muß die zu Blonden und ähnlichen Geweben beſtimmte ihre natürliche Steife, daher auch den dieſe bewirkenden gummiharzigen Ueberzug behalten. Zu ſolchen Geweben hat eine Art der chineſiſchen Seide, welche keinen gelben ſondern einen weißen Ueberzug beſitzet, bedeutende Vorzüge. Nach Roard läßt ſich die gelbe rohe Seide durch das Sonnenlicht bleichen. Auch die dunkel zu färbende Seide braucht nicht vollſtändig entſchält zu ſeyn. Deſto vollſtändiger muß das Entſchälen ſolcher Seide geſchehen, die weiß verarbeitet und verbraucht werden ſoll. Der durch das Entſchälen wegzuſchaffende Ueberzug der Seide, welcher bey der trockenen Deſtillation die Producte thieriſcher Subſtanzen gibt, im feuchten Zuſtande in die Fäulniß übergeht, beſtehet zum größten Theile aus einer gummiartigen, in Waſſer auflöslichen, in Alkohol unauflöslichen Subſtanz, die aus ihrer wäſſerigen Löſung durch Chlor gefällt wird; aus einer wachsartigen, in Waſſer unauflöslichen Materie, die ſich in heißem Alkohol auflöſet, aber beym Erkalten deſſelben größten Theils wieder herausfällt; ferner aus einem harzigen, ſelbſt in kaltem Alkohol auflöslichen Stoffe, der eigentlich der Seide die gelbe Farbe ertheilt, daher er auch in der weißen rohen Seide fehlt; endlich aus einer Spur von ätheriſchem Oehle. Das Gummi beträgt 0,23 bis 0,24, das Wachs 0,004 bis 0,005, das gelbe Harz nur 0,0002 vom Gewichte der rohen Seide. Man kann zwar die Seide auch durch längeres Sieden in Waſſer (vorzüglich im Papin'ſchen Topfe), oder in einer ſchwachen alkaliſchen Lauge entſchälen; aber nicht ſo vollkommen als durch

Seifenwaſſer, indem die durch die zwey erſten Mittel entſchälte Seide wohl zart und biegſam, aber nicht weiß wird. Zum Entſchälen der Seide, welche weiß verbraucht werden ſoll, gehören 0,50 bis 0,60 ihres Gewichtes Seife in dem 15 bis 16fachen Gewichte (der Seide) Waſſer aufgelöſet. Für gewiſſe Farben braucht die Seide nur mit 0,08 Seife entſchält zu werden, für andere Farben muß das Entſchälen mit 0,25 bis 0,30 Seife geſchehen. Durch zu langes Kochen in Seifenwaſſer verliert die Seide an Feſtigkeit, Weichheit Glanz und Weiße (Roard, sur le decreusage de la soie. Annal. de chim. 65. 44.) — Der fettige Schweiß, womit die rohe Schafwolle überzogen iſt, beträgt in der Regel um ſo mehr, je feiner die Wolle iſt, bey der gemeinen Landwolle nur 0,20 bis 0,25, bey der Merinoswolle von 0,35 bis 0,45 (nach Thenard ſogar bis 0,66) ihres Gewichtes, und beſtehet größten Theils aus einer Kaliſeife, dann aus kohlenſ., eſſigſ. und ſalzſ. Kali, aus einem Kalkſalze und aus einer thieriſchen Subſtanz von eigenthümlichem Geruche. Um die Wolle davon zu befreyen, wird ſie in mäßig heißem Waſſer, welches mit dem vierten Theile faulen Harns verſetzt iſt, durch eine Viertelſtunde digerirt, darauf herausgenommen und in einem Korbe, der in fließendem Waſſer ſtehet, ſo lange ausgewaſchen, bis das Waſſer nicht mehr milchig abläuft. Die Flüſſigkeit, in welcher die Wolle digerirt worden iſt, wird mit dem Zuſatze von gefaultem Harn zur Reinigung neuer Portionen roher Wolle verwendet. Durch eine Auflöſung gewöhnlicher Seife kann die Wolle eben ſo gut gewaſchen werden.

897. Die Pigmente ſelbſt ſind von ſehr verſchiedener Natur. Die meiſten kommen mit dem Extractivſtoffe überein und löſen ſich im Waſſer auf; andere ſind im Waſſer unauflöslich, fordern eine alkaliſche oder ſaure Flüſſigkeit als Auflöſungsmittel; noch andere endlich, wie z. B. der Indig u. dgl. m. ſind ganz eigenthümlicher Natur. Nebſt den ſubſtantiven und adjectiven Pigmenten, unterſchied man ſonſt auch extractivſtoffartige und harzige Pigmente, indem man zu den letzteren alle in Waſſer unauflöslichen Subſtanzen zählte: da dieſe ſich aber öfters auch in Alkohol nicht auflöſen, ſondern zur Auflöſung eine alkaliſche Lauge fordern; ſo fehlt ihnen das charakteriſtiſche Merkmahl der Harze. Nach ihrer Haltbarkeit oder Beſtändigkeit theilt man die Pigmente, oder die durch dieſelben auf den Zeugen hervorgebrachten Farben in echte und unechte ein, indem man zu den erſteren diejenigen zählt, welche ſich

durch längere Einwirkung des Lichtes, der Atm., des Waſſers, und allenfalls auch des Seifenwaſſers und ſchwacher Säuren nicht verändern, mit dem letzten Beynahmen aber diejenigen belegte, welche durch die genannten Einwirkungen entweder zerſtöret (gebleicht) oder verändert werden. Dieſe practiſch ſehr wichtige Unterſcheidung gibt als Eintheilungsgrund für die Pigmente keine beſtimmte Gränze, indem manche Pigmente, die ſich gegen eine Art der genannten Einwirkungen ſehr dauerhaft bezeigen, gegen eine andere Art derſelben ſehr empfindlich ſind, und indem nach der Art der Anwendung mit einem und demſelben Pigmente ſehr echt und ſehr unecht gefärbt werden kann. Die am meiſten practiſche Eintheilung der Pigmente iſt die nach der Hauptfarbe, welche ſie zu ertheilen fähig ſind, in blaue, rothe, gelbe und ſchwarze Pigmente. — Da die Pigmente nur im flüſſigen Zuſtande zum Färben angewendet werden können, ſo iſt es von größter Wichtigkeit ihre Auflöſungsmittel zu kennen. Die tropfbar flüſſige Auflöſung eines Pigmentes heißt man die Farbebrühe, Flotte, das Färbebad. Wird eine mit hinlänglicher V. zu dem aufgelöſten Pigmente begabte Subſtanz in dem Färbebade ausgefärbt, ſo entzieht ſie durch die einfache Wahlverwandtſchaft dem Waſſer das Pigment, verbindet ſich damit, und hinterläßt die Flüſſigkeit öfters ganz farbenlos. Daraus folgt natürlich, daß das Pigment von dem damit gefärbten Zeuge für keinen Fall durch dieſelbe Flüſſigkeit weggewaſchen werden kann, welche in dem Färbebade als Auflöſungsmittel diente.

Manche Pigmente geben unechte Farben, weil ſie ſelbſt den Einwirkungen des Lichtes, der Atm., der Seife, der Pflanzenſäuren nicht widerſtehen, wie z. B. das rothe Saflor-, das gelbe Safranpigment u. dgl. m.; andere aber, weil ſie ſich auf dem Zeuge nicht gehörig befeſtigen laſſen. Gegen tropfb. Chlor iſt keine Farbe echt. Man prüfet die Farben auf ihre Echtheit durch ſehr verdünntes tropfbares Chlor: je ſchneller ſie durch dieſes zerſtöret werden, deſto weniger echt ſind ſie. — Manche zuſammengeſetzte Pigmente, für welche man kein geeignetes Auflöſungsmittel kennet, z. B. das galluſſ. Eiſen, das Berlinerblau, das chromſ. Bley u. n. e. a., kann man auf die Zeuge nur dadurch befeſtigen, daß man ſie auf denſelben aus ihren auflöslichen Beſtandtheilen erſt zuſammenſetzet: z. B. daß man die Zeuge mit einem Galläpfelaufguße, mit chromſ.

oder mit eiſenblauſ. Kali beitzt, und dann in eine Eiſen- oder Bley-ſalzlöſung einweicht.

898. Weil es nur ſehr wenige ſubſtantive Pigmente gibt, ſo iſt es von der größten Wichtigkeit die Beitzmittel kennen zu lernen, mittelſt welcher ſich die adjectiven Pigmente dauerhaft mit den Zeugen verbinden laſſen. Die Beitzmittel wirken auf mehrerley Art: entweder verändern ſie das Pigment und erhöhen durch dieſe Veränderung ſeine V. zu dem Zeuge; oder ſie bringen dieſelbe Wirkung durch Veränderung des Zeuges hervor; oder ſie wirken, wie es meiſtens der Fall iſt, ſowohl auf das Pigment als auf den Zeug zu Gunſten der wechſelſeitigen Verwandtſchaft. Zu den Beitzmitteln gehören mehrere Säuren z. B. Salpeterſ., Arſenikſ., Gallusſäure u. a. m.; beynahe alle Alkalien; mehrere Salze, und unter dieſen vorzüglich der Weinſtein, die Verbindungen der Alaunerde mit Schwefelſ., Salpeterſ., Salzſ., Eſſigſ; das ſalpeterſ., ſalzſ., ſchwefelſ. und eſſigſ. Zinn; mehrere Eiſen-, Kupfer- und Queckſilberſalze u. a. m.; einige Pflanzenbildungstheile, z. B. Gerbeſtoff, Extractivſtoff u. e. a.

Unter dem überhaupt nicht gut gewählten Nahmen »Beitzmittel« begreift man vielerley, in ihren Wirkungen ſehr verſchiedene Subſtanzen. So tragen z. B. die Säuren, und die auflöslichen Alkalien zur Befeſtigung des Pigmentes auf den Zeug ſelten etwas bey, ſondern ſie dienen größten Theils nur zur Erhöhung der Farbe, oder zur Hervorbringung einer gewiſſen Nuance derſelben; die Alkalien dienen häufig auch als Auflöſungsmittel, und die Säuren dann zur Fällung des Pigments aus der alkaliſchen Auflöſung auf den Zeug. So iſt z. B. die Sodalauge bloß das Auflöſungsmittel des rothen Saſſlorpigments, und der beym Ausfärben des Zeuges dieſer Auflöſung zugeſetzte Citronenſaft fället daraus das rothe Pigment auf den Zeug, welcher ohne dieſe Beyhülfe das Pigment dem Alkali nicht zu entziehen im Stande geweſen wäre. Beitzen, welche bloß die Erhöhung der Farbe zum Zwecke haben, ohne zu ihrer Befeſtigung etwas beyzutragen, gehören vielmehr zu den ſogenannten Schönungs- oder Schaumitteln. Unter die Beitzmittel in engerer Bedeutung, welche die Befeſtigung der Pigmente auf dem Zeuge zum Hauptzwecke haben, gehören vorzüglich mehrere Salze. Bey dieſer Anwendung werden die Salze gewöhnlich zerlegt: ihre Säure mit wenig Baſis tritt an das Pigment, ihre Baſis mit wenig Säure an den Zeug. Da-

durch erhält das Pigment (welches gleich dem Extractivſt. ohnehin ſchon ziemlich ſaurer Natur iſt) ſelbſt die Eigenſchaft einer Säure, der Zeug die Eigenſchaft einer Baſis, und mit dieſer auch eine große wechſelſeitige Verwandtſchaft, mittelſt welcher ſie ſich nun feſt und dauerhaft verbinden. Daraus folgt, daß nur ſolche Salze Beitzmittel abgeben können, welche leicht zerlegbar ſind, wohin z. B. die Alaunerde- und die Zinnſalze gehören; ferner, daß die Baſis des als Beitzmittel gebrauchten Salzes ungefärbt ſeyn muß, weil ſie ſonſt die Farbe des Pigmentes verändert; endlich daß der Oxydationsgrad, auf welchem ſich die Baſis befindet, ſehr conſtant ſeyn muß, weil ſie bey ihrer Desoxydation ſowohl als bey ihrer höheren Oxydation mit ihren übrigen Eigenſchaften auch ihre Farbe, die V. zu dem Pigmente und zu dem Zeuge ändern kann. Auch die letzten zwey Eigenſchaften finden ſich in den Zinnperoxyd- und Alaunerdeſalzen vereinigt. Die Zinkſalze gewähren zwar ebenfalls die letztern zwey Vortheile, allein ihnen fehlt die leichte Zerlegbarkeit. Die große V. der Alaunerde zu den Pigmenten gibt ſich durch die Färbung zu erkennen, welche dieſe Erde in den meiſten Farbebrühen erleidet. Manche Pigmente haben eine ſo große V. zu der Alaunerde, daß ſie dieſelbe aus ihren Salzauflöſungen fällen: der Niederſchlag beſtehet aus Alaunerde mit etwas von der Säure, und mit Pigmente; die über dem Niederſchlage ſtehende Flüſſigkeit enthält die Säure, wenig Alaunerde, und meiſtens auch noch etwas von dem Pigmente. Man ſieht, daß dieſe Zerlegung noch leichter erfolgen muß, wenn ſie durch die V. des Zeuges zu der Alaunerde oder zu der durch das Pigment gefärbten Alaunerde befördert wird. Daß die V. des Zeuges zu der Alaunerde allein die Salze der letzteren zerlegt, ſehen wir an den mit eſſigſ. Alaunerde gebeitzten Zeugen, welche, wenn ſie nach dem Trocknen gewaſchen werden, ein ſäuerliches Waſchwaſſer geben, während die auf dem Zeuge zurückbleibende Alaunerde, oder ſehr baſiſche eſſigſ. Alaunerde nur durch ſtärkere Säure weggeätzet werden kann. Wenn die Hälfte eines Baumwollengewebes mit eſſigſ. Alaunerde gebeitzt, dann das ganze Stück in einem Safranaufguße ausgefärbt wird, ſo nimmt der gebeitzte Theil eine viel geſättigtere gelbe Farbe an, als der nicht gebeitzte Theil, und beym Auslegen auf den Bleichplan verſchwindet die Farbe des letzteren viel früher als jene des erſteren. Bringt man das ganz gebleichte Stück ohne neue Beitze zum zweyten Mahle in den Safranaufguß, ſo färbt ſich der gebeitzte Theil wieder lebhafter und dauerhafter als der nicht gebeitzte. Derſelbe Erfolg findet nach drey- oder viermahligem Ausbleichen des Pigmentes immer wieder Statt, und beweiſet, daß die baſiſche eſſigſ. Alaun-

erde viel feſter an dem Zeuge, als das Safranpigment an der Alaunerde haftet, oder wenigſtens, daß die V. des Zeuges zur Alaunerde die Beſtändigkeit des Safranpigments bey weitem übertrifft. Jedes Beitzmittel verändert wohl auch meiſtens die Farbe des Pigmentes etwas. Iſt z. B. das Beitzmittel eſſigſ. Alaunerde, ſo wirkt, dem Obigen zu Folge, zuerſt die Eſſigſ. auf das Pigment, und kann dadurch ſeine Farbe modificiren; das ſo modificirte Pigment verbindet ſich mit der Alaunerde, und unter die neuen Eigenſchaften dieſer neuen Verbindungen kann ebenfalls eine veränderte Farbe gehören; endlich kann die Verbindung der gefärbten Alaunerde mit dem Zeuge wieder mit einer Farbenänderung verbunden ſeyn. Daher erhält ein Zeug eine andere Farbe, wenn er bey übrigens ganz gleicher Behandlung mit eſſigſ., als wenn er mit ſchwefelſ. Alaunerde gebeitzt worden iſt; daher iſt die durch ein beſtimmtes Pigment und Beitzmittel auf einem Zeuge hervorgebrachte Farbe öfters von der Farbe des Niederſchlages verſchieden, den daſſelbe Beitzmittel in der Auflöſung des nähmlichen Pigmentes hervorbringt. Daher erhält Schafwolle eine andere Farbe als Baumwolle oder Seide, wenn auch alle drey mit derſelben Beitze und in derſelben Farbenbrühe behandelt worden ſind. Baumwolle nimmt in demſelben Farbebade, worin ſich Schafwolle ſchön dauerhaft ſcharlachroth färbt, keine Farbe an. Wenn man in einem ſolchen Farbebade einen Zeug behandelt, der aus einer ſchafwollenen Kette und aus einem baumwollenen Einſchlage gewebt, dann gewalkt worden iſt, ſo färbt ſich bloß die Kette, der Einſchlag bleibt weiß. Daher wird von manchen Pigmenten die Alaunerde aus ihren ſauren Auflöſungen erſt dann gefällt, wenn der Zeug durch ſeine V. zu der gefärbten Alaunerde die Trennung der letzteren von der Säure befördert. Manche Pigmente, welche im iſolirten Zuſtande ſehr leicht zerlegt werden und ihre Farbe verlieren, erhalten durch die Verbindung mit der Baſis des Beitzmittels und mit dem Zeuge mehr Dauerhaftigkeit und Beſtändigkeit, wie z. B. die Salpeterſ., chlorige S., Chromſ. durch Verbindung mit Baſen mehr Beſtändigkeit erhalten. — Da die Zeuge thieriſcher Natur die Pigmente leichter annehmen und feſter halten als die Zeuge aus dem Pflanzenreiche, ſo haben manche Beitzmittel, z.B. die bey der Türkiſchrothfärberey angewendeten, den Zweck, die Baumwolle mit ſolchen Subſtanzen zu imprägniren, die ihr einen thieriſchen Charakter geben, daher dieſelbe in Hinſicht ihrer Verwandtsſchaftkräfte der Schafwolle ähnlich machen. Die Baſis des Beitzmittels darf an das damit verbundene Pigment keinen Sauerſt. (den es entweder ſchon beſitzet, oder langſam aus der Atm. anziehet) abgeben, weil ſonſt das letz-

tere durch eine Art langſamer Verbrennung zerſtöret wird: dieſer Fall tritt bey manchen Farben mit einer eiſenoxydhältigen Baſis, z. B. bey der gewöhnlichen Schreibtinte ein. — Die Beitzen werden auf dreyerley Art angewendet: a) Man verſetzet die Färbeflotte mit dem Beitzmittel (mit Alaun oder Zinnſalz) und färbt dann den Zeug darin aus. b) Man ſiedet den Zeug in der Auflöſung des Beitzmittels, trocknet ihn, wäſcht ihn, und färbet ihn dann in dem Farbebade. c) Man vereinigt beyde Methoden, indem man den Zeug anbeitzt und das Farbebad gleichfalls mit dem Beitzmittel verſetzet. Das Beitzmittel wird der Auflöſung des Pigmentes zugeſetzt, wenn das erſtere von dem letzteren ohne Beyhülfe des Zeuges nicht zerlegt werden kann, oder wenn der Zeug zu dem durch das Beitzmittel gefällten und in der Flüſſigkeit höchſt fein zertheilt ſchwebenden Pigmente eine ſo große V. hat, daß er daſſelbe anzieht und feſt mit ſich verbindet. Der Zeug wird früher in dem Beitzmittel angeſotten und dann in dem Färbebade ausgefärbt, wenn der Zeug für ſich das Beitzmittel zu zerlegen, und ſich mit deſſen Baſis zu verbinden vermag. Die Farbe fällt verſchieden aus, je nachdem die Beitze auf eine oder auf die andere Art angewendet, je nachdem die T. der Beitzlauge oder der Farbebrühe höher oder niedriger iſt. Getrocknet müſſen die Zeuge nach dem Beitzen werden, damit ſie ſich deſto inniger mit dem einen Beſtandtheile des zerlegten Beitzmittels verbinden können, und damit der zweyte, ausgeſchiedene Beſtandtheil des Beitzmittels Zeit und Gelegenheit zum Verflüchtigen erhalte. Gewaſchen müſſen die gebeitzten Zeuge werden, um die bloß mechaniſch anhängende, unzerlegte Beitze und den ausgeſchiedenen Beſtandtheil der zerlegten, falls dieſer nicht flüchtig iſt, wegzuſchaffen. Das Trocknen und Waſchen der gebeitzten Zeuge iſt vorzüglich bey der Zeug-Druckerey nothwendig, um die Wirkung des Pigments ſcharf auf die durch das aufgedruckte Beitzmittel bezeichneten Stellen zu begränzen. Die auffallenden Erfolge der Zeugdruckerey ſind am meiſten geeignet, über die Wirkungsart und über ſämmtliche Modificationen der Beitzmittel aufzuklären. (Thenard und Roard in Annal. de chim. 74. 267.)

1. Blaue Pigmente.

899. Der Indig, das geſchätzteſte Pigment, iſt ein durch viele Eigenthümlichkeiten ausgezeichneter Körper. Der im Handel vorkommende gute Indig hat eine dunkelblaue, mehr oder weniger ins Violette ſpielende, beym Reiben Kupferglanz an-

nehmende Farbe, keinen Geſchmack, keinen Geruch. Er iſt bald ſchwerer bald leichter als Waſſer, weder in dieſem, noch in verdünnter Schwefelſäure, in Salzſäure, in den meiſten übrigen Säuren, weder in Alkalien noch in Aether, weder in fetten noch in ätheriſchen Oehlen auflöslich. In kochendem Alkohol löſet er ſich zum Theil mit ſchöner blauer Farbe auf, fällt aber beym Erkalten wieder größten Theils heraus. Er verändert ſich an der Atm. bey der gewöhnlichen T. nicht. Beym Erhitzen bis + 230° R. ſchmilzt er, indem er zu gleicher Zeit theils in einen ſchönen, durchſichtigen, purpurfärbigen Dampf verwandelt, theils unter Verbreitung eines eigenthümlichen Geruches zerſetzt wird. Der pupurfärbige Indigdampf verdichtet ſich an kälteren Körpern (öfters ſchon auf der Oberfläche des erhitzten Indigs) in gleichfärbigen, etwas metalliſch glänzenden Nadeln. Die Producte des durch trockene Deſtillation zerſetzten Indigs ſind, nebſt dem purpurfärbigen Sublimate und nebſt dem brennbaren Gasgemenge, Waſſer, ein dickes braunes Oehl, kohlenſ., ſchwefelwaſſerſtoffſ., eſſigſ. und blauſ. Ammoniak, endlich etwas von einer ſchwammigen Stickſtoffkohle, welche in der Retorte zurückbleibt. In Berührung mit der Atm. raſch bis zum Rothglühen erhitzt, blähet er ſich auf, entzündet ſich und verbrennt mit weißer Flamme, ohne viel Aſche zurück zu laſſen. Durch Chlor wird ſeine Farbe zerſtöret. Mit einem großen Verhältniſſe ſehr concentrirter Salpeterſ. erhitzt er ſich bis zur Entzündung; in etwas verdünnter Salpeterſ. löſet er ſich mit Verluſt ſeiner Farbe, unter Entwicklung von Salpetergas und von Blauſäuredampf zu einer braungelben Flüſſigkeit auf, welche Kleeſ., eine gelbe, harzige, und eine bittere Subſtanz enthält; das Verhältniß der letzteren, welche unter dem Nahmen des W e l t e r'ſchen B i t t e r s bekannt iſt, wird um ſo größer, je länger die Einwirkung der Salpeterſ. dauert. Durch desoxydirende Subſtanzen, wie durch Schwefelwaſſerſtoffſ., durch ſchwefelwaſſerſtoffſ. Alkalien, durch Eiſenprotoxydhydrat, Zinnprotoxyd u. dgl. m. verliert der Indig ſeine blaue Farbe, wird in Waſſer, noch leichter in alkaliſchen Laugen zu einer grünlichgelben Flüſſigkeit auflöslich, welche durch Anziehung von Sauerſt. aus der Atm. oder von andern ſauerſtoffreichen Körpern wieder blauen, unauflöslichen oder ſogenannten r e g e n e-

rirten Indig fallen läßt. Nach Crume enthält der Indig 0,142 Waſſer.

Der geſchmolzene Indig hat, nach Crume, ein ſp. G. = 1,350. Das ſp. G. der im Handel vorkommenden Indigſorten iſt ſehr verſchieden. Der Indig bleibt nur dann in kaltem Alkohol aufgelöſet, wenn die Auflöſung zugleich ſehr viele harzige Theile enthält. Beym langſamen Erhitzen in Berührung mit der Atm. wird weniger Indig zerſetzt und es bildet ſich mehr von dem purpurfarbigen Sublimate, als beym raſchen Erhitzen oder als beym Erhitzen in einer Retorte. Mit Salpeter oder mit chlorigſ. Kali erhitzt, verpufft der Indig heftig. Wird der Indig etwas feucht in großen Maſſen verpackt, ſo erwärmt er ſich und erhält durch eine Art von Schimmeln weiße Flecken. Dieſes Schimmeln, ſo wie die Gährung, die er nach längerer Zeit in Berührung mit Waſſer erleidet, ſcheint den fremdartigen Theilen, die meiſtens mehr als die Hälfte ſeines Gewichtes ausmachen, zuzuſchreiben zu ſeyn. Durch Kochen von Quatimala-Indig mit dem doppelten Gewichte Salpeterſ. von 1,284 ſp. G. und mit Waſſer erhielt Chevreul ein braunes Harz (welches nach wiederholtem Auskochen mit Waſſer durch Auflöſen in Alkohol und Abdampfen gereinigt werden kann) und eine gelbe Flüſſigkeit, welche Indigharz, Indigbitter, Indigſäure und künſtlichen Gerbeſtoff enthält. Wird dieſe Flüſſigkeit etwas abgedampft, ſo ſetzet ſie beym Erkalten Indigſäure ab, die aber mit etwas Indigbitter und Indigharz verunreinigt iſt. Um ſie rein zu erhalten, wird ſie mit dem gleichen Gewichte Bleyweiß und Waſſer gekocht, wobey eine Verbindung von Bleyoxyd mit Indigharz liegen bleibt, und ſaures indigſ. Bley aufgelöſet wird. Die filtrirte Auflöſung wird durch Schwefelſ. zerſetzt, von dem gefällten ſchwefelſ. Bley abfiltrirt, abgedampft, die nach dem Erkalten kryſtalliſirte Indigſ. durch öfteres Auflöſen und Umkryſtalliſiren gereinigt. Die ſo gereinigte Indigſäure erſcheint dann in weißen Nadeln, von bitterem, ſchwach ſaurem Geſchmacke, welche ſich bey gelindem Erhitzen ſublimiren laſſen, welche bey der trockenen Deſtillation aber zum Theil zerſetzt werden. Sie ſind leicht in heißem, ſchwieriger in kaltem Waſſer und in Alkohol zu einer gelben, ſauer reagirenden Flüſſigkeit löslich. Dieſe Säure verbindet ſich mit den Alkalien, Bley-, Silber-, Eiſen- und mehreren anderen Metalloxyden zu kryſtalliſirbaren, mehr oder weniger rothgelb gefärbten, bitter ſchmeckenden Salzen, welche auf glühenden Körpern eben ſo wenig als die Kryſtalle der freyen Säure verpuffen. Dieſe Säure wird durch Kochen mit ſtarker Salpeterſ. in Indigbitter verwandelt. — Wird

die Auflöſung des Indigs in Salpeterſ., wenn ſich nach dem erſten Abdampfen und Abkühlen der größte Theil der Indigſ. gefällt hat, von der kryſtalliniſchen Maſſe abgegoſſen und neuerdings abgedampft, ſo ſcheiden ſich gelbe Blättchen von Indigbitter ab, welches nach wiederhohltem Kochen mit Salpeterſ. und Kryſtalliſiren in Kali aufgelöſet, aus dieſer Verbindung durch Salzſ. wieder ausgeſchieden, dann ſo oft wieder aufgelöſet und kryſtalliſirt wird, bis es nicht mehr auf Salzſ. reagiret. Das ſo von Indigſ. und Indigharze gereinigte, leicht in heißem, ſchwer in kaltem Waſſer lösliche Indigbitter bildet blaßgelbe Klümpchen, welche ſich beym gelinden Erhitzen ſublimiren und in blaßgelben Nadeln und Schuppen anſetzen, welche beym raſchen Erhitzen ohne Zuſatz lebhaft verpuffen, dabey Waſſer, Salpetergas, Blauſ., Stickgas, kohlenſ. Gas und ein brennbares Gas entwickeln. Auch die ſalzartigen Verbindungen, welche das Indigbitter mit Alkalien und andern Metalloxyden bildet, verpuffen leicht beym raſchen Erhitzen, oder auch beym Schlagen mit einem Hammer. Die Auflöſung dieſer Subſtanz färbt die Zeuge dauerhaft gelb und wirkt giftig. Von dieſem Indigbitter iſt das Welter'ſche Bitter, welches man durch ähnliches Behandeln einiger thieriſchen Bildungstheile, z. B. Seide, Eyweiß, Kleber, Käſe, Faſerſtoff u. a. m. erhält, wenig verſchieden. — Die ſalpeterſ. Auflöſung des Indigs läßt nach der Ausſcheidung des Indigbitters beym Abdampfen bis beynahe zur Trockenheit noch eine Art von künſtlichem Gerbeſtoff zurück. Chevreul hält ſowohl das Indigharz als den Indiggerbeſtoff bloß für Verbindungen von Indigſ., Indigbitter und etwas Salpeterſ. in verſchiedenen Verhältniſſen; ihre Analyſe und ihre Eigenſchaften zeigen, daß dieſe Producte ſämmtlich aus den Beſtandtheilen der zerſetzten Salpeterſ. und des zerſetzten Indigs zuſammengeſetzt ſind.

900. Das beſte Auflöſungsmittel des Indigs iſt die conc. Schwefelſ., welche etwas waſſerfreye Schwefelſ. enthält, alſo das ſächſiſche Vitriolöhl. Wird der Indig mit dem vier- bis ſechsfachen Gewichte ſächſiſchen Vitriolöhls zuſammengerieben, ſo verbindet er ſich damit unter Erwärmen und Aufblähen zu einem dunkelblauen Syrupe, welcher, nachdem die Einwirkung durch einige Zeit (von 1 bis 24 Stunden) gedauert hat, ſich in Waſſer vollkommen zu einer ſo intenſiv blau gefärbten Flüſſigkeit auflöſet, daß 1 Gthl. Indig 500,000 Gthln. Waſſer eine deutlich blaue Farbe ertheilt. Beym Zuſetzen von reinem, von kohlenſ., ſchwefelſ., ſalzſ., eſſigſ. Kali, Natron und Ammo-

niak (nicht von Bittererde) entſtehet in dieſer Auflöſung ein geſättigt blauer Niederſchlag, der in Salzlaugen, in Alkohol und Aether ganz unauflöslich iſt, ſich aber in 140 Gthln. reinen kalten Waſſers, in allen tropfbaren Säuren und Alkalien leicht auflöſet, und unter dem Nahmen des gefällten Indigs oder des Indigcarmins bekannt iſt. Der friſchgefällte Indigcarmin iſt ſo dunkelblau, daß er beynahe ſchwarz erſcheint, erhält aber beym Trocknen einen deutlichen Stich ins Kupferrothe. Seine Auflöſung in Waſſer wird durch alle Kali-, Natron-, Baryt-, Strontian-, Kalk-, Bley-, Queckſilber-Salzlöſungen, aber nicht von den Auflöſungen der Ammoniak-, Bittererde-, Zink- und Kupferſalze, von Alaune, von ſchwefelſ. Mangan, von ſalzſ. Zinnprotoxyde, von Eiſenvitriole, Silberſalpeter, eben ſo wenig durch Alkohol, Aether, durch Gallerte, Gallusſ. oder irgend eine andere Säure gefällt. Salzſ. Zinnprotoxyd verwandelt die blaue Farbe dieſer Indigauflöſung in eine gelbe; die erſte kommt aber beym Zuſatze eines Kupferſalzes oder einer andern oxydirenden Subſtanz wieder zum Vorſchein. Auch durch Schwefelwaſſerſtoffſ. und durch ſchwefelwaſſerſtoffſ. Ammoniak, durch zugeſetztes metalliſches Eiſen (wahrſcheinlich mittelſt des entwickelten Waſſerſtoffgas) wird dieſe Auflöſung entfärbt. Durch Kochen wird ihre blaue Farbe unter Entwicklung von viel ſchwefligſ. Gas für immer zerſtöret, und es bleibt eine braungelbe, öhlartige Flüſſigkeit zurück. Der aus der Auflöſung in Schwefelſ. gefällte Indig iſt in ſeinen Eigenſchaften weſentlich geändert: er ſchmilzt beym Erhitzen nicht, gibt keinen purpurfärbigen Dampf, läßt ſich nur ſchwierig zu einer Aſche verbrennen, deren Hauptbeſtandtheil das ſchwefelſ. Salz iſt, welches das zum Fällen verwendete Alkali zur Baſis hat. Uebrigens unterſcheidet ſich der Indigcarmin von dem gewöhnlichen Indig auch durch ſeine Auflöslichkeit in Waſſer, in Säuren und Alkalien, dann durch die viel geringere Dauerhaftigkeit ſeiner Farbe, indem dieſe durch alle Alkalien, ſelbſt durch Ammoniak, zuerſt in Grün verändert und endlich ganz zerſtöret wird. — In der verdünnten und erwärmten Auflöſung des Indigs in Schwefelſ. werden die mit Alaun und Weinſtein angeſottenen Wollenzeuge zur Darſtellung des ſogenannten Sächſiſchblau ausgefärbt.

Döbereiner deſtillirte das rauchende Weſen des ſächſiſchen Vitriolöhls (die waſſerfreye Schwefelſ.) in eine ganz trockene Vorlage, worin ſich klein zerſtückelter Indig befand: der Dampf wurde von dem Indig unter Erhitzung und Blaſenwerfen abſorbirt, und es entſtand eine in dünnen Maſſen ganz durchſichtige, prächtig purpurroth gefärbte Flüſſigkeit, welche durch Ruhe zu einer carmoiſinrothen Maſſe erſtarrte, an der Atm. wie waſſerfreye Schwefelſ. dampfte, in engliſcher Schwefelſ. ſich zu einer violetten, in Waſſer zu einer rein blauen Flüſſigkeit auflöſte, wobey etwas Kohle zurückblieb, die wahrſcheinlich durch die Zerſetzung der den gemeinen Indig gewöhnlich begleitenden Unreinigkeiten entſtanden war. Nach Kaſtner löſet die von Einem Pfunde Vitriolöhl abdeſtillirte waſſerfreye Schwefelſ. Ein Loth Indig auf. Wird Indig in eine zum Theil mit Vitriolöhle gefüllte Flaſche geſchüttet, ſo löſet er ſich Anfangs zu einer grünlichgelben Flüſſigkeit auf, welche aber ſelbſt in der gut verſtopften Flaſche bald grün und nach einigen Stunden geſättigt blau wird, welche an der Atm. durch Anziehen von Feuchtigkeit ſich noch ſchneller blau färbt, und blauen Indig fallen läßt. Wird die Flüſſigkeit, ſo lange ſie noch gelb iſt, in Waſſer getropft, ſo färbt ſie dieſes ſogleich blau. Schwefligſ. Gas entwickelt ſich bey der Auflöſung des Indigs in Vitriolöhle nur in ſo ferne, als er fremdartige organiſche Subſtanzen, und Kohlenſ. nur in ſo ferne, als er kohlenſ. Kalk enthält; ganz reiner Indig löſet ſich in kaltem Vitriolöhle ohne alle Gasentwicklung auf; auch bey einer Erwärmung von + 80° R. entwickelt ſich noch kein Gas, obſchon die Auflöſung des Indigs dadurch ungemein beſchleunigt wird. Die conc. engliſche Schwefelſ. löſet den Indig viel ſchwieriger auf, indem ein größeres Verhältniß von Schwefelſ. und längere Zeit dazu gehöret; auch ſoll die Auflöſung nicht durch Reiben, ſondern nur durch Schütteln in Flaſchen befördert werden; bey der Verdünnung derſelben mit Waſſer bleibt gewöhnlich etwas unaufgelöſter Indig liegen, und die Farbe der Flüſſigkeit zieht immer etwas ins Rothe. In einem Gemiſche von 2 Thln. ſächſiſcher und 1 Thl. engliſcher Schwefelſ. löſet ſich der Indig leicht zu einer ſchön blauen Flüſſigkeit auf. Unter allen Indigſorten eignet ſich der leichte blaue Quatimala-Indig (Quatimala Flora) zur Auflöſung in Vitriolöhle am beſten. Aus dem Geſagten erhellet, daß ſich der Indig in Schwefelſ. um ſo beſſer auflöſet, je waſſerfreyer dieſe iſt; ferner aus den Eigenſchaften des Indigcarmins, daß der Indig durch dieſe Auflöſung in ſeinen Eigenſchaften bedeutend verändert wird: es fragt ſich nun, wodurch erleidet der Indig dieſe Veränderungen? Der Indig kann hierbey auf Koſten der Schwefelſ. oder der Atm. nicht höher oxy-

dirt werden, ſonſt müßte ſich ſchweflige S. entwickeln, oder Sauerſtoffgas müßte abſorbirt werden; er kann nicht desoxydirt oder durch Verluſt eines andern Beſtandtheils zerlegt werden, ſonſt müßte ſich Kohlenſ. oder ein anderes Gas entbinden oder Kohle abſcheiden. Nach Crum beſtehet der Indigcarmin (ſein Cerulin) aus 0,5718 Kohlenſt., 0,2932 Sauerſt., 0,0471 Waſſerſt. und 0,0879 Stickſtoff; der ganz reine (ſublimirte) Indig dagegen aus 0,7322 Kohlenſt., 0,1260 Sauerſt., 0,0292 Waſſerſt. und 0,1126 Stickſtoff. Aus dieſen Analyſen folgt, daß der Indigcarmin ſich von dem Indig durch eine größere Menge von Sauerſt. und Waſſerſt. in dem zur Waſſerbildung erforderlichen Verhältniſſe unterſcheidet, oder daß, nach Crum, der Indigcarmin 4 At. Waſſer mehr enthält, als der Indig. Dieſes Reſultat erſcheint um ſo auffallender, da gerade durch waſſerfreye Schwefelſ. die Verwandlung des Indigs in Indigcarmin am beſten erfolgt. — Da aus der Auflöſung in Schwefelſ. der blaue Carmin viel früher gefällt wird, als die Schwefelſ. durch Kali oder Natron ganz geſättigt iſt; da dieſe Fällung nicht erfolgt, wenn auch die Schwefelſ. durch Bittererde gänzlich neutraliſirt wird; da die Fällung auch durch ſchwefelſ. Kali oder Natron erfolgt, welche die Schwefelſ. gar nicht zu neutraliſiren vermögen; da der Indigcarmin in Waſſer ganz auflöslich iſt: ſo kann er nicht durch ſeine Verbindung mit der Schwefelſ. in der Auflöſung erhalten worden ſeyn, und daher paßt der Nahme der ſchwefelſ. Indigauflöſung dafür nicht. Da ferner der Indigcarmin immer ein bedeutendes Verhältniß des zur Fällung verwendeten oder dabey entſtandenen ſchwefelſ. Salzes enthält (z. B. über 0,25 ſchwefelſ. Kali), ſo muß der Indigcarmin für eine dreyfache Verbindung angeſehen werden, in welcher veränderter Indig an ein ſchwefelſ. Salz gebunden iſt. — Indem Crume Indig zuerſt durch Kochen in verdünnter Schwefelſ. reinigte, dann mit dem 8fachen Gewichte conc. Schwefelſ. in einer verſtopften Flaſche ſo lange ſchüttelte, bis die Flüſſigkeit eine bouteillengrüne Farbe angenommen hatte; indem er dieſe mit viel reinem Waſſer verdünnte, filtrirte, das Filtrum öfters wuſch: ſo lief die Flüſſigkeit anfänglich farbenlos durch, die ſpäter durchlaufenden Waſchwäſſer wurden aber immer mehr blau gefärbt. Wenn er die letzteren mit ſalzſ. Kali verſetzte, ſo erhielt er einen ſchön purpurrothen Niederſchlag, der aus ſchwefelſ. Kali mit einem Indighydrate beſtand, welches, nach ſeiner Analyſe, 2 At. Waſſer enthielt, und welches er mit dem Nahmen Phönicin belegte. (Walter Crum, über Indig und über zwey mittelſt Schwefelſ. daraus ſich bildende Subſtanzen, in Schweigg. J. 38. 22.)

Zur Darſtellung des Sächſiſchblau, welches von dem ſächſiſchen

Raths Barth im Jahre 1743 zu Großenhayn erfunden wurde, ſoll der Indig nach Bergmann in 8, nach Pörner aber nur in 4 Gthln. Vitriolöhl aufgelöſet ſeyn. Pörner räth überdieß, der Auflöſung vor dem Eintauchen der Zeuge ein jenem des Indigs gleiches Gewicht Pottaſche oder Kreide zuzuſetzen. Durch Schafwolle, welche dieſe Farbe am beſten annimmt, kann das Färbebad ganz entfärbt werden. Ein Theil in Schwefelſ. aufgegelöſter Indig kann 260 Thle. Zeug dunkelblau färben; allein das Sächſiſchblau iſt nicht dauerhaft, indem es nicht nur durch Alkalien und Säuren, ſondern auch durch Seife, ja ſelbſt durch kochendes Waſſer ausgezogen wird, und der Einwirkung der Atm. nicht widerſtehet. Am wenigſten haltbar iſt dieſes Blau auf Seide; Leinen und Baumwolle nehmen nur ſehr blaße Schattirungen davon an.

901. Da der Indig leicht desoxydirt werden kann, da er im desoxydirten Zuſtande in Waſſer, vorzüglich aber in alkaliſchen Flüſſigkeiten leicht auflöslich iſt, da er in dieſer Auflöſung den Sauerſt. der Atm. begierig anzieht, dadurch mit der blauen Farbe auch ſeine alte Unveränderlichkeit und Dauerhaftigkeit wieder erhält, ſo laſſen ſich aus dieſen Eigenſchaften die Methoden ableiten, mit Indig die Zeuge dauerhaft blau zu färben: es muß nähmlich der Indig desoxydirt, in einer alkaliſchen Lauge aufgelöſet, mit der Auflöſung der Zeug durchdrungen, dann der Indig in dem Zeuge durch Oxydation wieder regenerirt werden. Eine zum Ausfärben der Zeuge geeignete Auflöſung von desoxydirtem Indig iſt unter dem Nahmen der Küpe bekannt. Man unterſcheidet die warme und die kalte Indigküpe: bey der erſten bedienet man ſich der Gährung, bey der letzteren entweder des Eiſen- oder das Zinnprotoxydhydrates, oder der Arſenikſchwefelleber als desoxydirenden Mittels. Zur Anſtellung der warmen Küpe wird fein gepulverter Indig mit Zuſatz von Pottaſche, Kleyen, Krapp, Stärkſyrup, Honig u. dgl. m., mancheſmahl auch mit Waid, in einem tiefen Keſſel mit Waſſer angerühret, und durch ein gelindes Feuer mäßig und gleichförmig warm erhalten: die dem Indig zugeſetzten organiſchen Subſtanzen gehen in die Gährung über, bey welcher ſie Sauerſtoff nicht nur aus der Atm., ſondern auch vom Indig anziehen, wodurch der letztere desoxydirt und dann in der alkaliſchen Flüſſigkeit aufgelöſet wird. Häufig ſetzet man auch

etwas gebrannten Kalk zu, theils um die bey der Gährung entwickelte Kohlenſ. ſchnell zu binden, theils um die Pottaſchenauflöſung durch Entziehen von Kohlenſ. zu verſchärfen, und dadurch ihre auflöſende Kraft für den desoxydirten Indig zu vermehren, theils auch um die Gährung zu mäßigen. Wenn auf der Oberfläche der grünlichgelben Flüſſigkeit ſich eine kupferfärbige Haut (die Blume) zeigt, ſo wird der Zeug (vorzüglich Schafwolle) darin ausgefärbt: er kömmt grün aus der Küpe, wird aber an der Atm. in kurzer Zeit blau (vergrünt). — Die kalte Eiſenvitriol- oder Kupferwaſſerküpe wird angeſtellt, indem ein Gemenge von 1 Gthl. fein gepulverten Indigs und 3 Gthle. lebendigen Kalkes, nachdem es in einem Keſſel mit 150 Gthln. Waſſer durch einige Stunden mäßig (bis + 40 bis 50° R.) erwärmt worden iſt, mit 2 bis 3 Gthln. gepulverten, kupferfreyen, grünen Eiſenvitriols verſetzt wird: durch den Kalk wird aus dem letzten Eiſenprotoxydhydrat gefällt, durch dieſes der Indig desoxydirt, worauf er ſich in dem Kalkwaſſer zu einer gelben Flüſſigkeit auflöſet, die ſich auf der Oberfläche mit einer Kupferhaut bedeckt. Dieſe concentrirte Auflöſung, die man den Anſatz heißt, ſchüttet man in die mit kaltem Waſſer gefüllte Küpe. Dieſer Küpe bedient man ſich vorzüglich zur Baumwoll- und Leinenfärberey. — Die Opermentküpe dienet zur Darſtellung des ſogenannten Topiſchblau für den blauen Druck und zum Einmahlen mittelſt des Pinſels. Der feinpulverige Indig wird mit dem doppelten Gewichte guter Pottaſche in einem Keſſel mit 175 Gthln. Waſſer zum Sieden gebracht, dann wird das einfache Gewicht lebendiger Kalk zugeſetzt, und endlich, nachdem das Kali durch letzteren ätzend geworden iſt, eben ſo viel feinpulveriges Operment oder noch beſſer Realgar eingerühret. Der durch das Arſenik desoxydirte Indig iſt aufgelöſet und die Küpe zum Gebrauche fertig, wenn ſie auf eine Glastafel geſtrichen einen gelben Streif hinterläßt.

Durch Digeſtion mit faulem Harne wird der Indig ebenfalls desoxydirt und aufgelöſet: dieſe Harnküpe wird nie im Großen, ſondern nur in einzelnen Haushaltungen angewendet. — Tropfbare Schwefelwaſſerſtoffſ., noch beſſer aber ſchwefelwaſſerſ. Ammoniak, löſen den fein gepulverten Indig ebenfalls auf. Nach Haußmann löſet ſich der Indig auch durch Kochen mit Antimonpulver in Aetz-

lauge auf, und ſtatt des Opermentes kann man Spießglanz anwenden. Die Angaben über die Quantitätsverhältniſſe der Ingredienzien zur Opermentküpe ſind ſehr verſchieden: Einige nehmen auf 8 Gthle. Indig, 8 Gthle. Operment, 6 Gthle. Alkali und 100 Gthle. Waſſer; Andere auf gleiche Gthle. Indig, Kalk und Pottaſche die anderthalbfache oder doppelte Menge Operment. Ein ſehr gutes Desoxydirungs- und Auflöſungsmittel des Indigs iſt auch das in Aetzlauge aufgelöſte Zinnprotoxyd, welches man erhält, wenn man ſalzſ. Zinnprotoxyd mit Kali fällt, und den entſtandenen Niederſchlag durch Digeriren in einem Uebermaße von Aetzlauge wieder auflöſet: der durch das Zinnprotoxyd desoxydirte Indig löſet ſich in der freyen Aetzlauge auf. Dieſe Zinnſalzküpe eignet ſich vorzüglich zu Verſuchen im Kleinen. Eine grüne Farbe der Flüſſigkeit in der Küpe, ſtatt der braungelben, deutet auf unreinen Indig. Die Blume der Küpe, d. h. der violette oder kupferfärbig Schaum, oder eine gleichfärbige Haut auf der Oberfläche derſelben, entſtehet von dem an der Berührungsfläche mit der Atm. durch Oxydation wieder hergeſtellten Indig; daher muß auch die Küpe von Zeit zu Zeit umgerühret werden, um den auf der Oberfläche regenerirten Indig mit den desoxydirenden Zuſätzen der Küpe wieder in Berührung zu bringen und nach erfolgter Desoxydation neuerdings aufzulöſen. Auch iſt es gut, dieſe Haut von regenerirtem Indig, welche ſich mit dem Zeuge nicht mehr feſt verbinden kann, vor dem Eintauchen des letzteren wegzunehmen, damit ſie ſich nicht an denſelben hänge, und dadurch das Eindringen des aufgelöſten Indigs hindere. Wenn der Küpe von Zeit zu Zeit nach Erforderniß friſche Materialien zugeſetzt werden, ſo kann ſie bey ununterbrochenem Gebrauche länger als ein halbes Jahr dauern. Die Regierung der warmen Küpe fordert aber viel Vorſicht und Erfahrung, damit ſie nicht ſchwarz oder ſcharf werde, oder gar durchgehe: das Erſtere erfolgt bey einem zu reichlichen Zuſatze von Kalk, das Letzte durch die eingetretene faule Gährung, durch welche der Indig zerſtöret wird. — 16 Gthle. gut gereinigter Schafwolle abſorbiren bey dem Färben bis zum dunkelſten Blau (Türkiſchblau) 1 Gthl. Indig aus der Küpe. — So wie es Desoxydationsmittel für den Indig gibt, ſo gibt es auch Oxydationsmittel: unter die letzteren gehören die meiſten Sauerſtoffſäuren, vorzüglich aber das in der Zeugdruckerey zu dieſem Behufe ſehr häufig gebrauchte Kupferoxyd. Deßwegen muß der zur Anſtellung der kalten Küpe verwendete Eiſenvitriol kupferfrey ſeyn; deßwegen wird das Regeneriren des Indigs auf den in der Küpe gefärbten Zeugen durch Schwefelſ. beſchleunigt u. dgl. m. Unter die Regenerationsmittel des Indigs wird auch

das Zinkoxyd gerechnet, ungeachtet dieſes den Sauerſt. ſonſt ſo feſt gebunden hält.

Chevreul meint den desoxydirten Indig, ſo wie er ſich in der Indigküpe befindet, auf folgende Art iſolirt dargeſtellt zu haben. Er zog getrocknete Waidblätter anfangs mit Waſſer, dann wiederhohlt mit Alkohol aus. Die letzten geiſtigen Auszüge ſetzten beym Abdampfen und Erkalten anfangs purpurfärbige Blättchen von Indig ab. Die von dieſen abgegoſſene Flüſſigkeit ließ nach erneuertem Abdampfen beym langſamen Erkalten weiße, kryſtalliniſche Körner und weiße Flocken fallen, welche an der Atm. ſich allmählich blau färbten, und ſich auch ſonſt wie desoxydirter Indig verhielten (Schweigg. J. 5. 309.)

Döbereiner hält den in der Küpe aufgelöſten Indig nicht für desoxydirt, ſondern für eine der Blauſäure ähnliche Waſſerſtoffſäure, in welche der gewöhnliche Indig durch Verbindung mit Waſſerſtoff verwandelt wird, und welche er Iſatinſäure heißt. Alle Erſcheinungen laſſen ſich nach dieſer ſcharfſinnigen Hypotheſe gut erklären (Schweigg. J. 26. 268.)

902. Der Indig kömmt vorzüglich in der zur Gattung Indigofera gehörigen, in den wärmeren Himmelsſtrichen einheimiſchen Pflanzen, dann in mehreren Arten von Nerium, ferner im Waide (Isatis tinctoria und lusitanica), in Marsdenia tinctoria, in Asclepias tingens, in Polygonium tinctorium und chinense, in Galega tinctoria, Spilanthus tinctoria, Amorpha fruticosa, und nach Chevreul, noch in vielen andern Pflanzen vor. Aus dem Kraute der Indigofera wird der Indig größten Theils mit, aus den Blättern des Nerium aber ohne Beyhülfe der Gährung ausgeſchieden. Die in voller Blüthe wie Klee gemähte Indigpflanze wird entweder friſch oder getrocknet in großen Bottichen oder Ciſternen (Weich- oder Gährungsküpe) mit Waſſer übergoſſen, und durch eine Beſchwerung unter Waſſer erhalten. Es tritt bald eine Gährung ein, welche ſich durch Bewegung, durch Aufſchwellen, durch Erwärmen, durch Entwicklung von kohlenſ. Gas und von Waſſerſtoffgas zu erkennen gibt. Wenn die Flüſſigkeit eine gelbe Farbe angenommen hat, und einen violetten Schaum bildet, wird ſie in ein anderes Gefäß (die Rühr- oder Schlagküpe, *batterie*) abgelaſſen und darin heftig bewegt, um die Berührungspuncte mit der Atm. zu vervielfältigen. Der Indig zieht Sauerſt. aus der Atm. an, färbt ſich dadurch blau, wird in Waſſer un-

auflöslich, ſcheidet ſich alſo in Flocken aus, oder **körnet** ſich nach dem Kunſtausdrucke. Um das Abſetzen des gekörnten Indigs zu beſchleunigen, ſetzet man gewöhnlich Kalkwaſſer zu, obſchon die ſchönſten Sorten von Indig ohne Beyhülfe von Kalkwaſſer erhalten werden. Die Flüſſigkeit mit dem gekörnten Indig läßt man in ein drittes Gefäß (die **Setzbottich**) ab, worin ſich der Indig nach einigen Tagen zu Boden ſetzet. Die darüber ſtehende Flüſſigkeit wird nun abgelaſſen, der Bodenſatz einige Mahl mit Waſſer ausgewaſchen, durch Wollenbeutel filtrirt, etwas ausgepreßt, in flachen, hölzernen Gefäßen an einem ſchattigen aber luftigen Orte getrocknet. — Die Neriumblätter werden durch Digeſtion mit Waſſer von + 45 bis + 50° R. ausgezogen, und die Flüſſigkeit dann wie die obige behandelt. **Gren**, **Kulenkamp** und D. **Heinrich** haben Methoden zur Ausſcheidung des Indigs aus der einheimiſchen Waidpflanze angegeben: **Gren** läßt die mit Waſſer übergoſſenen Waidblätter in einen gewiſſen Grad der Gährung übergehen; **Kulenkamp** zieht die friſchen Waidblätter mit kaltem Waſſer ohne Gährung aus. Von der letzteren unterſcheidet ſich die Methode des D. **Heinrich** nur dadurch, daß dieſer das Waidkraut im getrockneten Zuſtande anwendet. Nach allen Methoden wird der gegohrene oder nicht gegohrene Auszug des Waids durchgeſeihet, mit Kalkwaſſer verſetzt, durch Schöpfen, Rühren oder Schlagen mit der atm. L. in möglichſte Berührung geſetzet, der gekörnte und abgeſetzte Indig mit Waſſer und allenfalls auch mit Salzſ. gut gewaſchen, endlich getrocknet.

Zur Indigerzeugung werden vorzüglich die Indigofera Anil, tinctoria, disperma und argentea benützet: die letzte iſt in Amerika, die drey erſten ſind in Oſtindien einheimiſch, werden aber in Amerika häufig cultivirt. Gegenwärtig ſoll das Ausziehen der Pflanze mit heißem Waſſer ſowohl in Oſt- als Weſtindien immer allgemeiner werden, weil man dadurch die Gährung erſparet und in kürzerer Zeit mehr und ſchöneren Indig erhält. Durch Kalkwaſſer ſowohl als durch die andern Alkalien wird die Fällung des Indigs befördert, durch Säuren, ſelbſt durch die Kohlenſ. verzögert, ohne daß man den Grund davon kennet. Die Indigpflanze ſoll 30 Mahl mehr Indig geben als ein gleiches Gewicht Waid gibt. Uebrigens hängt aber der Indiggehalt aller genannten Pflanzen von dem Klima und der Witterung ab: Wärme und

ein gewiſſer Grad von Trockenheit ſind darauf von dem beſten Einfluße. Der Verfaſſer konnte aus Waid, der in dem kalten und naſſen Jahre von 1813 gebauet worden war, keine Spur von Indig abſcheiden.

Die indighältigen Pflanzen können unmittelbar zum Blaufärben verwendet werden, wenn man in ihrem gegohrenen oder nicht gegohrenen wäſſerigen Auszuge die Zeuge ausfärbt. So färben die Indier mit der Indigpflanze Blau, und ſo wird der vorzüglich in Thüringen wachſende Waid in Deutſchland beynahe ſchon ſeit tauſend Jahren zum Blaufärben verwendet. Der cultivirte Waid wird in Einem Sommer in Zwiſchenzeiten von 4 bis 6 Wochen drey Mahl entblättert; die gewaſchenen, ſchnell übertrockneten und dadurch vor dem Schwarzwerden geſchützten Blätter werden auf einer eigenen Mühle (durch einen ſenkrechten, gekerbten, und auf einem gekerbten ſteinernen Tenne umlaufenden Stein) zerquetſcht, dann unter einer Bedachung in Haufen geſchichtet. Es tritt bald eine Gährung ein, welche ungefähr in 14 Tagen durch das Umſtechen des Haufens unterbrochen wird. Nun wird der Waid in Ballen geformt und dieſe werden über einander gelegt. Die Gährung ſtellt ſich wieder ein, und wird durch eine höhere T., ſo wie durch Beſprengen mit Waſſer begünſtigt. Es entwickelt ſich dabey ein unangenehmer, urinöſer Geruch. Wenn die Kugeln zerfallen ſind, werden ſie getrocknet und als Handelswaare verpackt. In einigen Gegenden geben die Bauern dem Waide nur ſo viel Zubereitung, daß er nicht verderben kann; dann wird er in die Städte an eigene Waidfabrikanten verkauft, die ihm durch Gährung und durch Trocknen die für die Färberey tauglich Form geben. Ehemahls ſetzte man mit Waid allein warme Küpen an; allein die darin ausgefärbten Zeuge erhielten wohl eine dauerhafte, aber wegen der geringen Menge des in dem Waide enthaltenen Indigs, und wegen des großen Verhältniſſes ſeiner andern ausziehbaren Beſtandtheile, nur eine blaßblaue, wenig glänzende Farbe. Gegenwärtig wendet man Waid und Indig zugleich an, indem der erſtere durch ſeinen Indiggehalt die Menge des Pigments vermehret und durch ſeine ſchleimigen Theile als Gährungsmittel dienet. Nach Hermbſtädt kommen auf eine Waid-Indigküpe mit 400 bis 500 Eimern Flußwaſſer, 200 Pf. verkleinerter Waid, 25 Pf. eines Gemenges aus gleichen Theilen Krapp und Weitzenkleyen. Nachdem die Küpe unter öfterem Umrühren bis + 75° R. erhitzt worden iſt, ſetzet man $12\frac{1}{2}$ Pf. mit Waſſer gut abgeriebenen Indigs, $6\frac{1}{4}$ Pf. Pottaſche und $3\frac{1}{8}$ Pf. Kalk zu, rührt um, decket ſie zu, wiederhohlt das Umrühren alle 3 Stunden, erhält ſie aber immer auf einer T. von + 75° R. Später ſetzet man, nach den Anzeigen

der genommenen Proben, mehr Kalk zu. Uebrigens iſt eine Waid-Indigküpe dem Schwarzwerden und Durchgehen noch mehr ausgeſetzt, als die oben beſchriebene warme Indigküpe; ihre Behandlung fordert alſo noch mehr Aufmerkſamkeit.

(Beauvais Roſeau, die Kunſt des Indigbereiters. A. d. Franzöſ. Königsberg 1771. — Roxbourgh in annal. de chim. et phys. 4. 64. — E. Bancroft's neues engl. Färbebuch, überſetzt von Dr. J. A. Buchner, J. G. Dingler und W. H. v. Kurrer. Nürnberg 1817. 1. B. 218 — 336. — N. Kulenkamp's Preisſchrift von der Art und Weiſe, aus dem Waid eine dem Indig nahe kommende Farbe zu bereiten: in Schreber's Sammlungen. 8. 448. — Unterricht über den Anbau und die Zubereitung des Waid's, und über die Kunſt, den Indig aus den Blättern dieſer Pflanze zu ziehen. Auf Befehl des Miniſters Gr. v. Suſſy. Mainz 1812. — Gehlen in Schweigg. J. 6. 1. — D. J. Heinrich's Abh. über die Cultur des Waid's und die Indigbereitung aus demſelben in 4. mit 4 Kupfertafeln. Wien 1813. Im Auszuge in Gilb. A. 42. 328. — Ueber die Waidküpe: Quatremere d'Isjonval in Hermſtädt's Magazin für Färber u. ſ. w. 2. 188 und 3. 138. — V. Hegmann's Anl. zur Führung der warmen Indig- oder Waidküpe; in Hermbſtädt's Magazin für Färber. 3. 224. — Richter's Verſuch einer Theorie der Waidküpe, ebendaſelbſt. 5. 180.)

903. Der im Handel vorkommende, ſelbſt noch ſo ſorgfältig bereitete Indig iſt nicht rein. Chevreul fand in einer ſchönen Sorte Guatimalaindigs 0,12 durch Waſſer ausziehbare Theile (Gummi, Extractivſtoff, desoxydirten Indig, und eine grüne, ammoniakhältige Subſtanz), 0,30 in Alkohol auflösliche Theile (eine grüne Subſtanz, rothes Harz mit ein wenig Indigo), 0,10 in Salzſ. auflösliche Theile (kohlenſ. Kalk, Alaunerde, Eiſenoxyd, rothes Harz); ſo daß nur 0,48 Indig zurückblieben, welche beym Verbrennen noch 0,03 Kieſelerde hinterließen. Um den Indig zu reinigen wird er gepulvert, anfangs mit Waſſer, dann mit Alkohol, darauf mit Salzſ. und zuletzt wieder mit Waſſer gut ausgekocht. Um aber die ganz reine Indigſubſtanz zu erhalten, wird der Indig in der kalten Eiſenvitriolküpe aufgelöſet, die filtrirte gelbe Flüſſigkeit in Berührung mit der Atm. geſchüttelt, der abgeſetzte regenerirte Indig mit Waſſer, mit Alkohol, mit Salzſ., dann wieder mit Waſſer gewaſchen. Am reinſten erhält man die Indigſub-

ſtanz durch Sublimation, indem man nähmlich, nach Chevreul (in annal. de chim. 68. 284, in Gilb. A. 41. 345 und 42. 315.) den Boden eines größeren Tiegels mit einer dünnen Schichte guten Indigpulvers bedeckt, ihn zugedeckt auf glühende Kohlen ſtellt, und die in der Mitte des Tiegels ſich anſetzenden Kryſtalle von ſublimirtem Indig mit einer Feder zuſammenkehret: dabey wird jedoch der größte Theil des Indigs zerſetzt (§. 899). Nach Crum (in Schweigg. J. 38. 26.) erhält man 0,20 des angewandten Indigs in ſchönen Nadeln ſublimirt, wenn man ihn in granſchweren Stückchen zwiſchen zwey Uhrgläſern, oder noch beſſer zwiſchen zwey concaven Platintiegeldeckeln erhitzt. Der ſublimirte Indig bildet ſchöne, purpurrothe, lange, glatte Nadeln, die ſich leicht in 4ſeitige Prismen zerſpalten laſſen, oder auch dünne Plättchen, welche ein blaues Pulver geben. Sie verflüchtigen ſich, ſo wie ſie anfangen zu ſchmelzen, und laſſen weder beym Erhitzen in offenen Gefäßen noch beym Verbrennen einen Rückſtand; ſie werden um ſo weniger zerſetzt, je raſcher das Erhitzen geſchieht. Sie ſind ohne Geruch, ohne Geſchmack, ſchwerer als Waſſer, darin unauflöslich, in Alkohol wenig, mehr in Terpenthinöhl und in heißen fetten Oehlen auflöslich. Giobert nennet den ſublimirten Indig Indigogene oder Indigſtoff; Döbereiner ſchlägt dafür den Nahmen Iſatine vor, und meint, daß ſich dieſe von dem ungefärbten Indig oder ſeiner Iſatinſäure eben ſo wie der Blauſtoff von der Blauſäure unterſcheide.

Als Brugnatelli aus einer Retorte entwickelte purpurne Indigdämpfe durch Queckſilber leitete, und als Döbereiner 3 Thle. Indigpulver mit 1 Gthl. Queckſilber unter beſtändigem Zuſammenreiben bis zur Entſtehung häufiger purpurrother Dämpfe erhitzte; ſo entſtand eine Art von zähem Amalgam, welches die Farbe und den Glanz des Queckſilbers hatte, beym Erhitzen purpurne Indigdämpfe entwickelte, ſächſiſches Vitriolöhl dunkelblau färbte, und in ſalpeterſ. Silberauflöſung eine braunrothe, durch Vitriolöhl roſenroth werdende Metallvegetation erzeugte. Döbereiner ſchließt daraus, daß die Iſatine metalliſcher Natur ſey. (Döbereiner in Schweigg. J. 26. 268.)

Um eine im Handel vorkommende Indigſorte auf ihren Gehalt von Indigſtoff oder Iſatine, alſo auf ihr färbendes Vermö-

36 *

gen zu unterſuchen, löſe man das feine Pulver desſelben in dem 8fachen Gewichte ſächſiſchen Vitriolöhls durch 24ſtündige Digeſtion bey einer T. von + 30 bis 40^{0} R. auf, verdünne die Auflöſung mit dem 20fachen Gewichte Waſſer, filtrire ſie, behandle den Rückſtand noch Ein Mahl auf dieſelbe Weiſe, und verſuche dann, wie viel tropfb. Chlor von beſtimmter Concentration, deren entfärbendes Vermögen gegen reinen Indigſtoff man aus einem vorhergegangenen Verſuche kennet, erforderlich ſind, um die blaue Farbe der Auflöſung in eine beſtimmte Schattirung von Braungelb zu verändern.

2. Moospigmente.

904. Mehrere Moosarten, vorzüglich das Lichen rocella von den kanariſchen Inſeln, das in Frankreich und in den ſüdlichen Gegenden von Europa wachſende Lichen parellus, das nordiſche Lichen tartareus, saxatilis, u. a. m. enthalten einen eigenthümlichen Farbſtoff, der ſich aber erſt bey der Einwirkung von Alkalien entwickelt. Auf den kanariſchen Inſeln wird das gepulverte, manchmahl mit Kali verſetzte Lichen rocella der Einwirkung von Menſchenharn mit aufgelöſter Pottaſche oder Soda, worin es in engen hölzernen Fäſſern durch einige Wochen eingeweicht wird, überlaſſen. Die noch feuchte Maſſe wird in dichte Fäſſer verpackt, öfters mit Harn oder Kalkwaſſer angefeuchtet, und unter dem Nahmen Kräuter-Orſeille bis zum Gebrauche in der Färberey aufbewahret. Bey Clermont in Frankreich werden in eigenen Trögen 200 Pf. gepulverten Lichen parellus mit 240 Pf. Harn gut durcheinander gerührt, dann wohl bedeckt durch 2 Tage ſtehen gelaſſen, indem man jedoch alle 3 Stunden das Umrühren erneuert. Am dritten Tage werden 10 Pf. zerfallener und geſiebter Kalk, $\frac{1}{4}$ Pf. Arſenik und eben ſo viel Alaun eingerühret, das Umrühren öfters wiederhohlt. Es tritt eine bemerkbare Bewegung der Maſſe ein, welche gewöhnlich nach 48 Stunden nachläßt, und durch 2 Pf. zugeſetzten Kalk wieder belebt wird. Nach 3 bis 4 Wochen iſt die Erde-Orſeille fertig, wird noch feucht in Fäſſer eingeſchlagen, nimmt nach dem Verdünſten des Ammoniaks einen Veilchengeruch an, gewinnt durch ein Jahr an Güte,

verliert aber bey längerer Aufbewahrung wieder. Die Orſeille ſtellt einen dunkelvioletten Teig dar, der einen eigenthümlichen flüchtigen Geruch und einen ſcharfen Geſchmack hat. — Aus der Kräuterorſeille wird in Holland der Lakmus fabricirt, indem ſie fein gemahlen, durch Haartücher gepreßt, in kleine Würfel geformt und getrocknet wird. — Aus dem Lichen tartareus bereitet man in England unter dem Nahmen Cudbeard (von dem Erfinder Cuthberth Gordon benannt) ein anderes purpur- oder dunkelviolettfärbiges, pulveriges, zerriebener Cochenille ähnliches Färbematerial. Statt des Harns wendet man zur Bereitung desſelben das durch Deſtillation des Harns mit Zuſatz von Kalk bereitete tropfbare Ammoniak an. — Das Pigment der Orſeille iſt in Waſſer, in Alkohol, in Ammoniak, in alkaliſchen Flüſſigkeiten leicht auflöslich; die Auflöſung in Waſſer hat eine violette Carmoiſinfarbe, welche beym Ausſchluße der Atm. in wenigen Tagen verſchwindet, beym Zutritte der Atm. wieder erſcheint, deren violette Schattirung durch Alkalien vermehrt, durch Säuren vermindert wird. Durch Zinnauflöſung entſteht darin ein blaßrother, durch Alaun ein rothbrauner Niederſchlag. Die Auflöſung in Alkohol, deren man ſich zur Füllung der Weingeiſtthermometer bedienet, behält die Farbe ſelbſt im luftleeren Raume längere Zeit. Durch Schwefelwaſſerſtoffgas wird die Farbe der Auflöſungen dieſes Pigments nach einiger Zeit ganz ausgebleicht, erſcheint aber nach Entfernung des Gas wieder. Daraus läßt ſich auf die große Vergänglichkeit der durch dieſes Pigment auf Zeuge hervorgebrachten Farbe ſchließen. Deßwegen wendet man es, obſchon es auf Seide eine ſchöne Lilafarbe erzeugt, ſelten für ſich allein, ſondern nur zur Unterſtützung und Erhöhung anderer Pigmente an, z. B. der Cochenille, ſelbſt des Indig's u. dgl. m.

Die franzöſiſche Orſeille unterſcheidet ſich von der kanariſchen auch durch einen Bodenſatz, den ſie beym Gebrauche in den Keſſeln läßt, und der von den beym Sammeln der Flechte von den Steinen mit abgekratzten erdigen Theilen entſtehet; daher der Nahme »Erdorſeille.« Die zur Orſeillefabrication tauglichen Flechten ſollen vorzüglich in vulkaniſchen Gegenden häufig vorkommen. Nebſt den genannten Flechten enthalten noch viele andere Arten ein ähnliches Pigment, doch hat jenes aus Lichen rocella ſowohl an

Schönheit als Dauerhaftigkeit vor allen bekannten den Vorzug. Um eine Flechtenart auf ihren Gehalt an Pigment zu prüfen, wird ſie zerrieben in einem Fläſchchen mit tropfb. Ammoniak angefeuchtet: nach 3 bis 4 Tagen kömmt die bekannte Orſeillefarbe zum Vorſchein. Auch bey der franzöſiſchen Orſeillebereitung ſoll gegenwärtig der Zuſatz von Arſenik und Alaun als unnütz weggelaſſen werden. — Die blauen Schminkläppchen, Tourneſoltücher oder Bezetten ſind Leinenlappen, welche mit dem ausgepreßten Safte des Croton tinctorium getränkt, getrocknet und bis zum Erſcheinen der gehörigen Farbe den Ausdünſtungen faulen Harns ausgeſetzt worden ſind. — Ein guter Lakmus muß etwas violettblau, leicht und zerreiblich ſeyn, ſich in Waſſer beynahe ganz zu einer blauen Flüſſigkeit auflöſen, die durch Zuſatz von Säuren ſchön roth wird. — Der in Eiſenach fabricirte Perſio iſt dem Cudbeard ähnlich; nach Hermbſtädt aber ſoll er bloß mit faulem Harne durchdrungenes Braſilienholzpulver ſeyn. Der Glanz, den die gefärbten Zeuge durch Nachhülfe mit Orſeille oder Cudbeard erhalten, iſt ſehr vergänglich. Ein zwey Mahl in der Indigküpe herumgenommenes Wollentuch iſt nur lichtblau, kocht man es aber darauf nur wenige Minuten in einem Orſeilleabſude, ſo wird es ſo ſchön dunkelblau, als ob es viermahl in der Indigküpe behandelt worden wäre; daher hat der Cudbeard auch den Nahmen des rothen Indigs erhalten. (Hermbſtädt's Magazin für Färber. 1. 2. und 4. Band. — Cocq in Schweigg. J. 5. 201. — C. S. über den Gebrauch des Perſio u. ſ. w. Leipzig 1804.)

3. Krapp.

905. Die Wurzeln der cultivirten Färberröthe (Rubia tinctorum) werden gewaſchen, getrocknet, gedörrt, durch Klopfen und Sieben vom Staube, von dem abgelöſten Oberhäutchen und von den kleinen Wurzelfaſern befreyet, dann in eigenen Mühlen geſtampft. Anfänglich wird durch das Stampfen bloß die äußere Rinde nebſt den Nebenfaſern abgelöſet, die, durch Sieben geſchieden, unter dem Nahmen Mullkrapp oder Krappkleye in den Handel geſetzt, und nur zum Braunfärben verwendet werden. Beym zweyten Stampfen wird das zwiſchen der Rinde und dem Kerne liegende Krappfleiſch abgeſtoßen, welches die größte Menge des ſchönſten Pigmentes enthält, daher

es unter dem Nahmen des echten Krapps in den Handel kommt. Das durch das letzte Stampfen verkleinerte Mark der Färberröthewurzel gibt den ſogenannten Korkkrapp, der ebenfalls von ſchlechterer Qualität iſt. Durch Schönheit und Menge des Pigmentes zeichnen ſich vorzüglich die Wurzeln der in Kleinaſien und auf mehreren griechiſchen Inſeln cultivirten Färberröthe aus, welche unter dem Nahmen Lizzari oder Alizzari im Handel vorkommen. Nach John's Analyſe beſteht der getrocknete Krapp aus 0,20 ſüßen, gelblichbraunen Extractivſtoff, 0,08 bräunlichem Schleime, 0,03 dunkelrothem Harze, 0,05 unauflöslichen Extractivſt., 0,01 wachsartigem Fette, 0,08 ſaurem weinſteinſ. Kali und Kalk, 0,10 phosphorſ., ſchwefelſ. und ſalzſ. Salze mit etwas Eiſenoxyd, 0,435 Faſerſtoff.

Guten Krapp erkennet man an der braun pomeranzengelben Farbe, an dem von freyer Weinſteinſäure herrührenden, ſäuerlichen Geſchmacke, an dem begierigen Anziehen von Feuchtigkeit aus der Atm., an der gelbrothen Farbe, an der lakmusröthenden Eigenſchaft des wäſſerigen Aufgußes, und an dem reichlichen, ſchön rothen Niederſchlage, der in dem letzteren durch Alaunlöſung hervorgebracht wird. Durch längeres Liegen an der Atm. verliert der Krapp endlich ſein färbendes Vermögen gänzlich, daher muß er in gut ſchließenden Fäſſern aufbewahret werden. In den letzteren ſoll der Krapp durch die erſten 5 bis 6 Jahre beynahe 0,25 an färbendem Vermögen gewinnen. — Da der größte Theil des Krapppigmentes extractivſtoffartiger Natur iſt, ſo läßt es ſich mit Waſſer ausziehen, führt aber das Harz, welches eigentlich die ſchönſte Farbe gibt, mit ſich in die Auflöſung. Nach Merime's Verſuchen enthält der Krapp ein falbes und ein rothes Pigment, wovon beym Färben bloß das letzte auf den Zeugen befeſtigt werden ſoll; wenn ſich auch das falbe Pigment mit verbunden hat, und dadurch der Schönheit der Farbe Eintrag thut, ſo läßt es ſich doch durch Bleichen, Waſchen im Seifen-, Kleyen-, Lerchenſchwamm-Bade u. dgl. m. leicht wegſchaffen. — Nach Döbereiner enthält der Krapp ein blaurothes Pigment von ſaurer Natur und ein roſenrothes von baſiſcher Natur. Man kann dieſe zwey Pigmente auf zweyerley Art trennen: a) wenn man einen Krappabſud mit Bleyzucker verſetzet, wobey das blaurothe Pigment in Verbindung mit Bleyoxyde zu Boden fällt, oder b) wenn man den Krapp, nachdem man ihn ſo lange mit kaltem Waſſer ge-

waſchen hat, als dieſes noch gefärbt wurde, mit einer Alaunlauge digerirt, und das in die letztere aufgenommene roſenrothe Pigment mittelſt Kalkwaſſers fällt. Weil der Krapp, nach Döbereiner's Erfahrungen, auch ſehr viel Schleim und Zucker enthält, ſo geht er mit Waſſer angerühret und mit Ferment verſetzt, in die geiſtige Gährung, durch welche der Zucker in Alkohol verwandelt wird, den man durch Deſtillation abſondern kann, ohne daß die im Krapp enthaltenen Pigmente im geringſten verändert werden. — Schon im Jahre 1578 bemerkte der Arzt Ant. Mizaldus, daß die Knochen der mit Krapp gefütterten Thiere roth gefärbt werden. Dieſelbe Wirkung äußert das Kleyenbad, worin mit Krapp gefärbte Zeuge geſchönt worden ſind, wenn ſie als Viehfutter benützt werden, nicht nur auf die Knochen, ſondern auch auf die Milch der Kühe und auf das Fleiſch der Schweine.

906. In dem zur Bindung der freyen Säure gewöhnlich mit etwas Kreide verſetzten Krappabſude, deſſen Farbe durch Alkalien erhöhet und carmoiſinroth ſchattiret wird, in welchem durch Alaun und Zinnauflöſung ein ſchön rother, durch eſſigſ. Eiſen ein dunkelbrauner, durch ſalzſ. Kalk ein rothbrauner Niederſchlag entſtehet, werden wollene, vorher mit Alaun oder Zinnauflöſung und Weinſtein angeſottene Zeuge ſehr dauerhaft roth ausgefärbt: die Farbe geht immer etwas ins Braune, fällt aber viel ſchöner aus, wenn das falbe Pigment aus dem Krappe durch Waſchen mit kaltem Waſſer ganz weggeſchafft worden iſt. Vorzüglich ſchön und dauerhaft iſt die rothe Farbe, welche baumwollene, vorher mit eſſigſ. Alaunerde gebeitzte Zeuge durch Ausfärben im Krappbade erhalten. Wird die als Beitze verwendete eſſigſ. Alaunerde mit eſſigſ. Eiſen verſetzt, ſo erhält die Krappfarbe eine braune Schattirung, welche nach dem Verhältniſſe des letztern an Dunkelheit zunimmt und endlich bey der Anwendung von reinem eſſigſ. Eiſen ganz ſchwarz wird. Die dauerhafteſte und ſchönſte durch Krapp auf baumwollene Zeuge hervorgebrachte Farbe iſt das ſogenannte Türkiſchroth oder Adrianopelroth. Man gibt dem Krapprothe dieſe Feſtigkeit durch Vorbereitung der Baumwolle mittelſt einer ziemlich complicirten Beitze. Das baumwollene Garn wird nähmlich nach dem Bleichen wiederhohlt in einem Bade behandelt, welches aus einer ſehr verdünnten Pottaſche- oder Sodalauge beſteht, worin ſchleimiges Baumöhl mit etwas Schaf-

kothe zu einer milchigen Flüſſigkeit zerrührt worden iſt. Nachdem das Garn auf ſolche Art die möglichſt größte Menge von Oehl aufgenommen hat, wird es gut getrocknet, nach dem Trocknen zur Wegſchaffung des überflüſſigen, nicht gebundenen Oehles in einer ſchwachen Pottaſchenlauge bearbeitet, dieſes Trocknen und Laugen mehrmahls wiederhohlt. Darauf wird es in einem Abſude von Galläpfeln, Schmack oder Eichenrinde digerirt, ausgewunden, getrocknet. Nun wird es in einer Alaunlauge angeſotten, wodurch in dem Garne eine ſehr feſte Verbindung von Oehl, Gerbeſtoff und Alaunerde entſtehet, welche ihm eine nankingelbe Farbe ertheilt. Beym darauffolgenden Ausfärben im Krappbade erhält das Garn eine dunkelrothbraune Farbe, die aber beym Kochen (Schönen) in einer ſchwachen, mit Seife verſetzten Pottaſchenlauge, worin die braunen Farbetheile zerſtört oder aufgelöſet werden, dem Scharlachrothe etwas ähnlich und ſehr lebhaft wird. Das Türkiſchroth widerſteht nicht nur der Einwirkung des Lichtes, der Luft, der Näſſe, ſondern auch jener der Alkalien und der Säuren, ſelbſt der Salpeterſ., welche das auf die gewöhnliche Art dargeſtellte Krapproth in Gelb verwandelt. Nur durch tropfb. Chlor wird es ausgebleicht; ſonſt geht es erſt mit dem Zeuge ſelbſt zu Grunde.

Die V. der Schafwolle für das Krapp-Pigment iſt ſo groß, daß ſie ungebeitzt in dem Krappbade eine ziemlich dauerhafte braunrothe Farbe annimmt, die viel glänzender und auch dauerhafter ausfällt, wenn das Tuch vorher in einer Säure angeſotten worden iſt.

Eine etwas complicirte Rothbeitze für Kattundrucker wird aus 390 Pf. Alaun in 220 Maß heißem Waſſer aufgelöſet, mit 32 Pf. Kreide, 524 Pf. Bleyzucker, 16 Pf. weißem Arſenik, und öfters auch noch etwas Grünſpan zuſammengeſetzt. Die mit einer verdünnten Auflöſung von eſſigſ. Eiſen gebeitzten Zeuge werden im Krappbade violett. Die Wirkungsart der Beitze für das Türkiſchroth, vorzüglich jene des Oehles, iſt nicht ganz erkläret; Chaptal meint, die Baumwolle werde dadurch animaliſirt, d. h. in ihrer Natur der Schafwolle ähnlich gemacht; Thomſon macht aber gegen dieſe Meinung gegründete Einwendungen, und hält ſeinerſeits für wahrſcheinlich, daß die Baumwolle durch das Oehl mit einem ſehr haltbaren Firniſſe überzogen und durchdrungen werde, mit dem ſich dann ſowohl die Alaun- und Gerbeſtoffbeitze,

als auch das rothe Krapp-Pigment dauerhaft verbinden. (Miller's Abh. von der Färberröthe. Nürnberg 1776. — Vom Anbau u. ſ. w. des Krapp's in Deutſchland. Leipzig 1770 — Ueber den Anbau und die Zubereitung des Krapp's in Holland; in Hermbſtädt's Magazin für Färber. 3. 283. — J. Kuhlmann's chemiſche Unterſuchung der Färberröthe, in Buchner's Repertorium. 17. 120. — Ueber die Bereitung des türkiſchen Garnes in der Levante; in Hermbſtädt's M. 1. 50. — Chaptal's Kunſt Türkiſchroth zu färben. Aarau 1807. — G W. Hölterhoff, die Kunſt das türkiſche oder ſogenannte Elberfelder-Roth, dann den echten oſtindiſchen Nankin u. ſ. w. zu färben. Erfurt 1812. Haußmann in Hermbſtädt's Bulletin 8 B.; dann in Dingler's J. für die Indienne u. Baumwolldruckerey. 3. 209. — Buchholz's Taſchenb. f. Scheidekünſtler. 1811. 54. — Bancroft's Färbebuch 2. 266.)

4. Safflorpigment.

907. Der Safflor, d. h. die getrockneten Blumenkronen des wilden Saffrans (Carthamus tinctorius) enthält zwey Pigmente, ein gelbes und ein rothes. Da nur das erſte im Waſſer auflöslich iſt, ſo kann man es entfernen, wenn man den zerquetſchten und in einen leinenen Sack eingebundenen Safflor in weichem Waſſer ſo lange bearbeitet, als das letztere noch gefärbt wird. Um das rothe Pigment oder John's Carthamin rein darzuſtellen, wird der gewaſchene Safflor mit 0,06 gepulvertem kohlenſ. Kali oder Natron gut durchgeknetet, dann mit kaltem Waſſer ſo lange ausgelaugt, bis das Waſſer nicht mehr gefärbt wird und der Safflor ſeine Erſchöpfung durch eine fahle gelbe Farbe zu erkennen gibt. Das gelbgefärbte alkaliſche Waſſer wird dann ſo lange mit Citronenſafte, oder mit einer andern ſchleimigen Pflanzenſäure verſetzt, bis es roth erſcheint. Nun wird Baumwolle darin ausgefärbt, und dieſe darauf wieder mit kaltem Waſſer ſo lange gewaſchen, bis das Waſchwaſſer kein gelbes Pigment mehr zu erkennen gibt. Die ſchön roth erſcheinende Baumwolle wird nun in einer verdünnten Auflöſung von kohlenſ. Kali oder Natron (welche 0,10 des anfänglich angewandten Safflors Alkali enthält) behandelt, worin ſich das Safflorroth wieder mit gelblicher Farbe auflöſet. Aus dieſer

Auflöſung wird es wieder durch Citronenſaft gefällt; nachdem es ſich geſetzt hat und nachdem die darüberſtehende klare Flüſſigkeit abgezogen worden iſt, wird es entweder auf ſtarkes Papier aufgeſtrichen oder auch auf Schalen von Porzellan, Fayence u. dgl. getrocknet, und heißt nun Schminkroth oder portugieſiſche Schminke (*rouge vegetal*). Auf ähnliche Art wie die Baumwolle zum Behufe der Schminkrothfabrication, wird Seide in der alkaliſchen mit Citronenſaft verſetzten Safflorauflöſung, und zwar nach der Menge des angewandten Pigmentes, von dem bläßeſten Roſa- bis zum dunkelſten Ponçeauroth gefärbt. Das Safflorroth iſt zwar eine der ſchönſten und glänzendſten rothen Farben, in Waſſer und Säuren, in fetten und äth. Oehlen gar nicht, und in Alkohol und Aether nur wenig auflöslich, allein gegen Alkalien, folglich auch gegen Seife, und gegen atm. Einflüſſe ſehr wenig dauerhaft, indem es nicht nur von allen Alkalien in gelb verändert und aufgelöſet, ſondern auch vom Lichte ausgebleicht wird.

Der ägyptiſche Safflor wird für den beſten gehalten; doch erhält man auch aus dieſem höchſtens 0,005 Schminkroth. Das auf Schalen oder Papier geſtrichene Schminkroth bekömmt an der Atm. einen gelben Metallglanz, der mit der Zeit grünlich wird. Durch die ätzenden feuerbeſtändigen Alkalien wird die Farbe dieſes Pigmentes nicht nur verändert ſondern endlich zerſtöret, daher taugt ſaures kohlenſ. Kali oder Natron am beſten zu ſeiner Auflöſung. Durch Säuren wird der Glanz des Safflorroths erhöhet, deßwegen wird es vor dem Aufſtreichen noch mit Citronenſafte angemacht, und, weil es ſo äußerſt ausgiebig iſt, wohl auch mit fein gepulvertem und geſiebtem Talk zuſammengerieben. — Nach Döbereiner iſt das gelbe Pigment des Safflors baſiſcher, das rothe ſaurer Natur: er nennet das letztere Carthaminſäure, weil es ſich nicht nur in Alkalien auflöſet, ſondern damit auch eigene, ungefärbte, kryſtalliſirbare Salze bildet: ſo erſcheint z. B. das carthaminſ. Natron in ſeidenartig glänzenden Nadeln. Die carthaminſ. Salze charakteriſiren ſich durch den glänzend roſenrothen Niederſchlag, der in ihren Auflöſungen durch Säuren hervorgebracht wird, indem ſich die Carthaminſ. mit dieſer Farbe ausſcheidet. Das Waſſer, mit welchem man das gelbe Safflorpigment wegwaſchen will, darf nicht kalkhältig ſeyn, weil ſonſt zu viel von dem rothen Pigmente mit weggeführet wird; am beſten iſt es, dieſes Waſchwaſſer mit etwas Eſſig anzuſäuern, wodurch zugleich das Wegwaſchen des gelben Pigmentes beſchleunigt wird.

5. Holzpigmente.

908. Das dunkelrothe oder gelbbraune, ſchwere, harte, eigenthümlich ſüßlich ſchmeckende und riechende Braſilienholz oder Fernambuckholz, von der in Amerika wachſenden Caesalpinia Sapan, Crista und vesicaria, überläßt kochendem Waſſer ſein rothes Pigment ganz, färbt es roth und bleibt mit ſchwarzer Farbe zurück. Der Rückſtand, welcher dem Waſſer keine Farbe mehr mittheilt, färbt alkaliſche Laugen, tropfbares Ammoniak und Alkohol noch dunkelroth. Das Braſilienholz ſcheint demnach auch zwey Pigmente zu enthalten, wovon das lichtrothe im Waſſer auflöslich, das dunkelrothe aber, wahrſcheinlich mehr harziger Natur im Waſſer nicht auflöslich iſt. Von dem letzteren hat man in der Färberey noch keinen Gebrauch zu machen gelernt. Der friſche Braſilienholzabſud wird durch Säuren roth gefällt und die Flüſſigkeit bleibt gelb zurück; durch Alkalien entſtehet in der carmoiſingefärbten Flüſſigkeit ein gleichfärbiger Niederſchlag, durch Ammoniak in der purpurfärbigen Flüſſigkeit ein purpurfärbiger Niederſchlag. Der durch Alaun bewirkte Niederſchlag iſt beſonders häufig: ſeine Farbe nähert ſich dem Carmoiſin, die Flüſſigkeit bleibt roth gefärbt. Dagegen bleibt die Flüſſigkeit ungefärbt zurück, wenn ſich der durch Zinnauflöſung bewirkte beynahe roſenrothe Niederſchlag geſetzt hat. Durch Bleyzucker entſteht ein reichlicher dunkelrother Niederſchlag und eine pomeranzengelbe Mutterlauge; durch Eiſenvitriol ein violetter Niederſchlag und eine gleichfärbige Mutterlauge; der durch Kupfervitriol bewirkte Niederſchlag iſt noch dunkler. Durch ätzendes Queckſilberſublimat, ſo wie durch Zinkvitriol, entſteht ein ſparſamer brauner Niederſchlag, während die darüber ſtehende Flüſſigkeit ſchön gelb erſcheint. Ohne Vorbereitung nehmen die Zeuge in einem Braſilienholzabſude nur eine ſchwache und äußerſt vergängliche Farbe an. Die Schafwolle muß zuerſt mit Alaun, der mit dem vierten Theile ſeines Gewichtes Weinſtein, manchesmahl auch noch mit Zinnſalze verſetzt iſt, gebeizt werden, und mit der Beitze durchdrungen während 8 Tage an einem kühlen Orte liegen bleiben; dann nimmt ſie in dem Braſilienholzabſude eine ſchöne und ziem-

lich luftbeſtändige, aber den Alkalien und der Seife nicht widerſtehende und durch Säuren heller werdende Farbe an. Noch unbeſtändiger iſt die auf der alaunten Seide hervorgebrachte Carmoiſinfarbe. Auf Baumwolle gibt man dieſem Pigmente einige Beſtändigkeit, wenn man die erſtere in einem Galläpfelabſude anbeitzet. — Das Braſilienholz iſt das gewöhnlichſte Ingrediens zur rothen Tinte: Ein Pf. dieſes Holzes in dem 4fachen Gewichte weichen Waſſers abgekocht, gibt mit 4 Loth Alaun, eben ſo viel Weinſtein, mit etwas Zinnauflöſung und 6 Loth Gummi, eine ſchöne aber am Lichte verbleichende rothe Tinte.

Das Braſilienholz heißt auch Holz von St. Martha, von Sapan, bey uns gewöhnlich Fernambuckholz, worunter man ehemahls die beſte Sorte von Braſilienholz verſtand. Die Bäume, von denen es kommt, ſind ſehr groß und ſtark; allein nur das dem Kerne näher liegende Holz iſt reich an Pigmente. Dieſes Holz ſollte vor dem Abſieden nicht bloß in Späne geſchnitten, ſondern gepulvert ſeyn. Der Abſud des Fernambuckholzes wird zum Gebrauche in der Färberey beſſer und ausgiebiger, wenn er längere Zeit an einem Orte mit einer gleichbleibenden mäßigen T., z. B. in einem Keller, aufbewahret wird. Einige rathen zum Abſieden dieſes Holzes hartes Waſſer an, welches vermöge ſeines Alkaligehaltes freylich mehr Pigment auszieheт, allein dieſes zugleich dunkler nuancirt. In einem friſch gemachten Abſude werden gewöhnlich zuerſt gröbere Zeuge ausgefärbt, weil die Farbe nicht ſo ſchön ausfällt, als diejenige iſt, welche die in derſelben Brühe ſpäter ausgefärbten Zeuge erhalten. Wenn man dieſem Abſude, nachdem ſeine Farbe durch Weinſtein oder durch Eſſigſ. in gelb umgeändert worden iſt, Zinnauflöſung zuſetzet, ſo entſteht augenblicklich ein ſehr reicher roſenrother Niederſchlag, deſſen Farbe etwas mehr Beſtändigkeit hat: von dieſer Eigenſchaft des Fernambuckpigments macht man in der Färberey Gebrauch. Manchesmahl gibt man einigen durch andere Pigmente, z. B. durch Krapp, Cochenille u. dgl. m. hervorgebrachten Farben mittelſt eines Braſilienholzabſudes mehr Glanz, der aber eben ſo vergänglich wie das Pigment des Holzes überhaupt iſt. Die mit dieſem Pigmente hervorgebrachten Farben widerſtehen auch dem Kochen mit Weinſtein nicht; ferner werden ſie durch Schwefelwaſſerſtoffgas gebleicht. — Der Verfaſſer hat nach folgender Vorſchrift eine gute und ziemlich dauerhafte rothe Tinte dargeſtellt. 16 Loth Fernambuckholz werden in einem Zinnkeſſel mit einer hinreichenden Menge Waſ-

ſer durch 1 Stunde gekocht; dann wird ½ Loth Cochenille zugeſetzt und das Kochen noch durch ¼ Stunde fortgeſetzt. Die über dem Bodenſatze erkaltete Flüſſigkeit preſſet man durch ein leinenes Tuch, und löſet darin 2 Loth Weinſtein, 2 Loth Alaun, 1 Loth Zinnſalz und 6 Loth Gummi auf, dampft ſie dann in einem Zinnkeſſel bis auf 1 Pf. ab, und ſetzet endlich, um das Schimmeln zu verhindern, ½ Pf. Holzeſſig zu; ſo daß man 1 ½ Pf. guter rother Tinte erhält.

909. Das Campechenholz oder Blauholz, von dem amerikaniſchen Baume Haematoxylon campechianum, iſt ſehr dicht, dauerhaft, ſp. ſchwerer als Waſſer, hat auf der Oberfläche eine röthlichbraune, parallel mit den Faſern getheilt eine gelbrothe Farbe, einen ziemlich ſtarken Veilchengeruch, einen ſüßlichbitteren, etwas zuſammenziehenden Geſchmack, färbt beym Kauen den Speichel violett. Zum vollſtändigen Ausziehen des Pigmentes braucht dieſes Holz beynahe ſein 2000faches Gewicht ſiedenden Waſſers, welches dann beym Abdampfen 0,25 bis 0,30 des Holzes trocknes Extract läßt. Der Abſud iſt roth, etwas in Purpur ſpielend, das abgekochte Holz röthlichgrau. Mit Alkohol läßt ſich das Pigment noch beſſer als mit Waſſer ausziehen. Der wäſſerige Abſud wird bey längerem Stehen gelblich und endlich ſchwarz; durch Säuren ebenfalls gelb (durch Schwefelwaſſerſtoffgas entfärbt), durch Alkalien purpurfärbig oder violett. Durch Säuren (nicht durch Alkalien) entſtehen in dem Blauholzabſude auch Niederſchläge, die entweder mehr gelb- oder mehr braunroth gefärbt ſind; durch Alaun entſteht darin ein violetter, durch Alaun und Weinſtein ein ſchön rothbrauner, durch Zinnauflöſung ein purpurfärbiger, durch Bleyzucker ein röthlichſchwarzer, durch Eiſen- und Kupfervitriol ein blauſchwarzer Niederſchlag. Das Campechenholz wird zum Violettfärben verwendet, wozu die Zeuge in einer Brühe von Alaun und Weinſtein angebeitzt ſeyn müſſen; auch der Abſud des Holzes wird zu dieſem Zwecke mit etwas Alaun verſetzt. Die alaunte Seide wird in einem erkalteten Blauholzabſude violett gefärbt: die Farbe wird glänzender und dauerhafter, wenn man Zinnauflöſung zur Beitze anwendet. Setzt man dem Blauholzbade Grünſpan zu, ſo kann man Zeuge, z. B. ordinäre Tücher, die mit Weinſtein, Alaun und ſalzburger Vitriol ange-

ſotten worden ſind, darin blau ausfärben; daher der Nahme des Holzes. Dieſe Farbe iſt aber nicht echt; und man unterſcheidet dieſes Holzblau vom Indigblau dadurch, daß dasſelbe durch Benetzen mit Schwefelſ. augenblicklich roth wird. Gewöhnlich ertheilt man den dunkelblauen Tüchern die tiefe Schattirung dadurch, daß man ſie, nachdem ſie in der Küpe eine lichtblaue Farbe erhalten haben, in einem Blauholzbade ausfärbt. Beſonders häufig wird das Blauholz zum Schwarzfärben, ſo wie zur Bereitung der ſchwarzen Schreibtinte angewendet. (§. 762).

Nur der Abſud des Blauholzes mit Brunnenwaſſer iſt bläulichroth, jener mit deſtillirtem Waſſer iſt mehr gelblich. Ein friſcher Blauholzabſud abſorbirt an der Atm. Sauerſt., das Pigment wird durch höhere Oxydation unauflöslich, und ſcheidet ſich in Rinden auf der Oberfläche der Flüſſigkeit aus. Das durch Oxydation unauflöslich gewordene Pigment läßt ſich nicht mehr auf die Zeuge befeſtigen; daher ſoll man beym Abſieden des Blauholzes den Zutritt der Atm. abhalten und den Abſud bald verwenden ; daher ſind die trocknen Extracte des Blauholzes in der Färberey kaum mehr zu brauchen. Durch die höhere Oxydation erhält dieſes Pigment auch die Eigenſchaft eine Leimauflöſung zu fällen, welches der friſche Abſud nicht thut. Der durch Blauholzabſud in einer Leimlöſung hervorgebrachte Niederſchlag iſt in kochendem Waſſer auflöslich, wodurch er ſich von der durch Galläpfelaufguß gefällten Lederſubſtanz unterſcheidet. Ein mit Zinnauflöſung gebeitzter und in einem Blauholzabſude ausgefärbter Zeug wird durch Säuren nicht roth. — Verſetzt man einen Blauholzabſud nur mit einer ſehr kleinen Menge einer Kupferſalzauflöſung, ſo erhält man einen Niederſchlag, der nach dem Trocknen dem äußeren Anſehen nach kaum von kupferigem Indig zu unterſcheiden iſt. — In Norwegen werden, nach John, die mit Blauholze zu färbenden Zeuge durch einen Abſud des Lycopodium clavatum (Jävene) gebeitzt, welches ſehr viel eſſigſ. Alaunerde nebſt Kupferoxyde enthalten ſoll.

Nach Chevreul's Unterſuchungen iſt auch das Pigment des Blauholzes aus zwey verſchiedenen Subſtanzen zuſammengeſetzt: die eine davon, welcher das Pigment ſeine färbende Eigenſchaft verdankt, welche in Waſſer, Alkohol und Aether auflöslich iſt, heißt er Hämatin (*la haematine*); die andere, welche für ſich in den genannten Flüſſigkeiten unauflöslich iſt, aber durch Vermittelung des Hämatin darin auflöslich wird, nennet er die kaſtanienbraune Subſtanz. Um das Hämatin rein darzuſtellen, wird ein trocknes Blauholzextract mit Alkohol von 0,843 ſp. G. digerirt: eine

Verbindung der braunen Subſtanz mit einem Ueberſchuße von Hämatin löſet ſich auf, und eine Verbindung von wenig Hämatin mit einem Ueberſchuße der braunen Subſtanz bleibt liegen. Die filtrirte geiſtige Auflöſung wird zur Entfernung des Alkohols eingedickt, dann noch einmahl mit Waſſer verſetzt, filtrirt, bis auf einen gewiſſen Punct abgedampft, und nun ſich ſelbſt überlaſſen: nach einigen Tagen findet man ſehr blaßroſenrothe, in Schwefeldämpfen angelaufenem Silber ähnliche kleine Nadeln abgeſetzet, welche nur einen ſchwachen, bitterlich herben Geſchmack äußern, viel Waſſer zur Auflöſung bedürfen, derer Auflöſung in Waſſer bey jedesmahligem Erwärmen roſenroth, beym Erkalten aber wieder gelb wird. Durch Zuſatz einer ſehr geringen Menge Säure wird die gelbe Farbe der Auflöſung erhöht, durch eine größere Menge in roſenroth verwandelt. Durch Alkalien, Erden, ſo wie durch die baſiſchen Oxyde der ſchweren Metalle, wird die Auflöſung augenblicklich blau mit einem Stiche ins Violette. Durch dieſe Farbenveränderung iſt eine Hämatinauflöſung aus allen bekannten Körpern das empfindlichſte Reagens auf Alkalien. Durch die unauflöslichen baſiſchen Metalloxyde, ja ſelbſt durch die Salze, welche dieſe Oxyde mit Säuren bilden, wird Hämatinlöſung gefällt. Die mehr negativen Metalloxyde, z. B. das Zinnperoxyd, verhalten ſich gegen das Hämatin wie Säuren. Durch Verbindung mit Schwefelwaſſerſtoffgas wird das Hämatin entfärbt, erhält aber ſeine Farbe wieder, wenn es durch Erwärmen oder durch Bleyoxyd von dem Schwefelwaſſerſtoffgas befreyt wird. Eine Auflöſung von thieriſcher Gallerte wird durch Hämatin in rothen Flokken gefällt; doch nur langſam, wenn die erſtere ſehr verdünnt iſt. Bey der trockenen Deſtillation gibt das Hämatin auch eſſigſ. Ammoniak. Die braune Materie, womit das Hämatin in dem Blauholze verbunden vorkömmt, gibt bey der trockenen Deſtillation ebenfalls Ammoniak; übrigens iſt dieſelbe noch nicht näher unterſucht, weil ſie ſich kaum vom Hämatin ganz gereinigt darſtellen läßt. Nach Chevreul verhält ſich das Pigment des Braſilienholzes und des Sandelholzes auf eine ähnliche Art wie jenes des Blauholzes. (Chevreul in annal. de chim. 81. 128.; dann 82. 53. und 126. — Gilb. Annal. 42. 145. und 221.; dann in Schweigg. J. 8. 221. und 272.) Einige halten Chevreul's Hämatin bloß für gewöhnlichen, durch höhere Oxydation an der Atm. modificirten Blauholzfarbſtoff.

6. Rothe Inſectenpigmente.

910. Mehrere zur Gattung der Schildläuſe (Coccus) gehörige Inſectenarten erzeugen durch ihren Lebensprozeß in einer gewiſſen Lebensperiode einen eigenen, vom Blute der vollkommenen Thiere ganz verſchiedenen Saft, von dem man in der Färberey einen ſehr ausgezeichneten Gebrauch machet. Aus der letzten Urſache ſoll von demſelben hier gehandelt werden, obſchon er in das Thierreich gehöret. Unter Cochenille verſtehet man die getrockneten weiblichen Schildläuſe, welche auf einigen unter dem heißen Himmelsſtriche wachſenden Cactusarten leben, und welche daher im Syſteme den Nahmen Coccus Cacti führen. Das Cochenillepigment läßt ſich durch heißes Waſſer ausziehen: die Flüſſigkeit hat eine carmoiſinrothe, etwas ins Violette fallende Farbe, welche durch zugeſetzte Säuren (folglich auch durch Weinſtein) gelblichroth, durch Alkalien mehr violett, durch Alaun ſchöner und lebhafter roth, durch Kochſalz etwas dunkler, durch Salmiak purpurroth, durch Chlor (aber nicht durch ſchweflige Säure) zerſtöret wird. In derſelben Flüſſigkeit entſtehet durch Schwefelſ. ein ſparſamer aber ſehr ſchön rother, durch Weinſtein ein blaßrother, durch Alaun ein carmoiſinrother, durch Alaun und Weinſtein ein geringer blaßrother, durch ſalzſ. Kalk ein nelkenbrauner ſtark nachdunkelnder, durch Zinnauflöſung ein häufiger ſehr ſchön rother, durch Weinſtein- und Zinnauflöſung ſchnell ein roſenrother in Lila fallender, durch Eiſenvitriol ein bläulichbrauner, durch Kupfervitriol ein violetter, durch Zinkvitriol ein dunkelvioletter, durch Bleyzucker ein purpurvioletter Niederſchlag. Das Cochenillepigment löſet ſich in alkaliſchen Laugen und in tropfbarem Ammoniak, wie auch in tropfb. Salzſ. noch leichter als in Waſſer auf: die alkaliſchen Auflöſungen ſind mehr violett als jene in dem letzteren, die Auflöſung in Salzſ. dagegen heller roth. Auch in Alkohol löſet ſich dieſes Pigment leicht auf; nach dem Verdampfen des erſteren bleibt ein dunkelrothes, im trockenen Zuſtande einem Harze ähnlich ſehendes Extract: John's Cochenilleſtoff. Die Auflöſung des Cochenillepigmentes in Ammoniak, welche auch als rothe Tinte verwendet werden kann, gibt mit Bleyzucker

einen grünen, nach einigen Stunden auf der Oberfläche violett, unten dagegen blau werdenden Niederſchlag. Das wäſſerige ſowohl als das geiſtige Cochenille-Extract gibt bey der trockenen Deſtillation die Producte thieriſcher Körper. Mit Alaun und Weinſtein gebeitzte Schafwollen- und Seidenzeuge werden in einem Cochenille-Decocte carmoiſinroth gefärbt. Iſt Schafwolle mit Weinſtein- und Zinnauflöſung gebeitzt, und wird ſie in einem ebenfalls mit den zwey genannten Beitzmitteln verſetzten Cochenillebade ausgefärbt, ſo erhält ſie die glänzendſte von allen Farben, nähmlich die Scharlachfarbe. — Unter dem Nahmen der europä'ſchen Cochenille, des pohlniſchen Kermes oder der pohlniſchen Scharlachkörner, verſteht man die an dem Wurzelſtocke des Scleranthus perennis, welcher in den ſandigen Gegenden Pohlens und der angränzenden Länder häufig wächſt, lebenden Schildläuſe (Coccus polonicus). Auch das Pigment des Lackharzes (§. 830*) kömmt von einer Schildlaus (Coccus laccae) und ſcheint ſich von dem Cochenillepigmente nur durch einen Gehalt von Harz und Wachs oder Lackſubſtanz zu unterſcheiden, aus welchem die das genannte Inſect einſchließenden Zellen gebildet ſind, und die beym Ausziehen des Pigmentes zum Theil mit in die Auflöſung übergehen. — In den ſüdlichen Gegenden von Europa, auf den griechiſchen Inſeln, in Spanien, Italien, im ſüdlichen Frankreich lebt auf einer kleinen Stech- oder Grüneiche (Quercus coccifera) eine andere Schildlaus (Coccus Ilicis): die Weibchen derſelben werden nach der Befruchtung dick, befeſtigen ſich mittelſt eines aus ihrem Körper entwickelten baumwollenartigen Gewebes an der Rinde und an den Blättern des Strauches, erreichen um die Mitte des Monaths May die Größe einer mittleren Erbſe, werden nun geſammelt, um das Auskriechen der in ihnen enthaltenen Brut, welche eigentlich das meiſte rothe Pigment enthält, zu verhindern, ſogleich in heißem Weineſſige erſtickt, dann nach dem Trocknen unter dem Nahmen der Kermeskörner in den Handel geſetzt. Auch das Pigment der Kermeskörner ſcheint ſich von jenem der Cochenille kaum zu unterſcheiden, indem, nach Bancroft, Zeuge, die mit beyden Pigmenten auf gleiche Art behandelt werden, auch gleiche Farben erhalten.

Die ſchönſte und meiſte Cochenille kömmt aus Mexico. Man unterſcheidet die Haus- oder feine Cochenille auch Meſtek, (grana fina) genannt, von der wilden oder Waldcochenille (grana silvestria). Zur Erzeugung der erſteren wird bloß der Cactus coccinilifer oder cochenilifer (die ſogenannte Nopalpflanze) eigens cultivirt, und darauf das Cochenilleninſect gezügelt. Die Waldcochenille wird von mehreren wildwachſenden Cactusarten, z. B. Cactus Opuntia, Tuna und Pereskia geſammelt. Die Inſecten der letzteren ſind kleiner und ihr wolliger Ueberzug viel beträchtlicher; ſie enthalten bey demſelben Gewichte ½ weniger Pigment als die Meſtekcochenille. Durch Cultur ſcheint ſich die Waldcochenille nach mehreren Generationen zu Meſtekcochenille zu veredeln. Unter der Benennung Cochenilleſilveſtre kömmt gegenwärtig ein werthloſes, aus gefärbten Thonkörnern beſtehendes, bloß zum Betruge erzeugtes Kunſtproduct im Handel vor. Auf Ein Pfund Meſtekcochenille gehen über 70000 Inſecten. Die Cochenille wird geſammelt, ehe die Brut aus den unbeweglich feſtſitzenden angeſchwollenen Weibchen auskriecht; dann werden die Thierchen durch heißes Waſſer getödtet, getrocknet, von dem weißen Staube durch Sieben befreyet, und so in den Handel geſetzt. Hellot fand, daß gut getrocknete Cochenille, welche 130 Jahre an einem trocknen Orte aufbewahrt worden war, nichts an färbendem Vermögen verloren hatte. Gute Meſtekcochenille muß aus dicken, platten, ſilber-, aſch- oder jaspisfärbigen, fein gerunzelten Körnern beſtehen, ganz trocken, nicht zu leicht und nicht zu ſtaubig ſeyn, bitterlich, etwas zuſammenziehend und gewürzhaft ſchmecken, beym Kauen den Speichel ſchnell und ſchön purpurroth färben. Cochenille wird auf dieſelbe Art wie Indig auf das relative färbende Vermögen unterſucht: nähmlich durch die Menge verdünnten tropfbaren Chlors, welche zur Entfärbung eines beſtimmten Gewichtes gepulverter Cochenille erforderlich iſt. In 100 Gthln. Cochenille fand John 50 weiches, carmoiſinrothes Pigment, 10,5 Gallerte, 10 wachsartiges Fett, 14 gallertartigen Schleim, 14 häutige Theile und 1,5 Thle. phosphorſ. und ſalzſ. Salze. Durch Gallusaufguß kann die Gallerte aus einem Cochenilleabſude gefällt werden. Man erhält den Cochenilleſtoff oder den Carminſtoff ziemlich rein, wenn man ein trockenes wäſſeriges Extract der Cochenille mit Alkohol digerirt, die geiſtige Auflöſung filtrirt und abdampft; ganz rein, wenn man Carmin mit Ammoniak digerirt, und durch Neutraliſiren der ammoniakaliſchen Auflöſuug mittelſt Eſſigſ. das Pigment wieder fällt. Er ſtellet eine glänzend carmoiſinrothe, in trockner Luft ſpröde bleibende, in feuchter L. klebrig werdende, in Waſſer, Alkohol, Aether

und in alkaliſchen Laugen auflösliche Maſſe dar. In der wäſſerigen Auflöſung, die ſich gegen Reagentien wie der Cochenilleabſud verhält, oxydirt er ſich nach längerer Zeit und fällt mit violetter Farbe heraus. (John's chem. Unterſuchungen 3. 210.) — Guter Stocklack enthält im Durchſchnitte 0,10 des Pigmentes, welches in einem gleichen Gewichte Cochenille enthalten iſt. Beym Ausziehen des Pigmentes aus dem Stocklacke mittelſt heißen Waſſers ſoll die T. des letzteren nie ſo hoch ſteigen, daß das Harz weich wird und zuſammenbackt, weil ſonſt das gänzliche Ausziehen des Pigmentes um ſo ſchwieriger wird. — Mit dem Pigmente aller Coccusarten kann man Scharlach färben. Das Scharlachfärben geſchieht in zwey Operationen, wovon die erſte das Anſieden, die zweyte das Röthen heißt. Zum Anſieden löſet man in einem Zinnkeſſel auf 100 Gthle. Tuch, 6 Gthle. Weinſtein in mäßig warmem Waſſer auf, rühret dann 0,5 Gthle. gepulverter Cochenille ein, und gießt etwas ſpäter 5 Gthle. Zinnauflöſung dazu. Nun bringt man das Bad zum Kochen, zieht das vorher gut mit Waſſer durchdrungene Tuch ſchnell zwey oder drey Mahl darin herum, läßt es zwey Stunden ruhig kochen, nimmt es heraus, lüftet es, ſpühlt es in fließendem reinem Waſſer. Der geleerte Keſſel wird nun mit friſchem Waſſer gefüllt, dieſes zum Sieden gebracht, 5,5 Gthle. gepulverter Cochenille hineingerührt, nach einigem Kochen unter fortwährendem Umrühren werden 14 Gthle. Zinnauflöſung hineingegoſſen: in dieſem Rothbade wird das angeſottene, fleiſchfarbige Tuch nun eben ſo wie in dem Anſiedbade behandelt. Einige verrichten das Anſieden und Röthen in demſelben Bade, indem ſie nach dem Anſieden das Tuch in dem Keſſel etwas abkühlen laſſen, dann die nöthige Menge Cochenille und Zinnauflöſung zuſetzen, die Flüſſigkeit wieder zum Sieden bringen u. ſ. w. In Hinſicht der Verhältniſſe von Weinſtein, Zinnauflöſung und Cochenille weichen die Vorſchriften zum Scharlachfärben ſehr ab. Gewöhnlich rechnet man 1 $\frac{1}{2}$ bis 2 Loth Cochenille auf 1 Pf. feines Tuch; jedoch hat die Qualität der Cochenille auf dieſes Verhältniß einen großen Einfluß. Zu viel Zinnauflöſung hält einen Theil des Pigmentes in der Flüſſigkeit aufgelöſet, ſchwächt alſo die Farbe. Je mehr Weinſtein zugeſetzet wird, deſto mehr geht die Schattirung des Scharlachs ins Gelbe. Mit Zinnauflöſung ohne Weinſtein erhält man bloß Carmoiſin. Beym Zuſammenkommen der Zinnauflöſung mit Weinſteine bildet ſich weinſteinſ. Zinn, dieſes verbindet ſich mit dem Cochenillepigmente zu einer gelben, unauflöslichen Subſtanz; durch dieſes Gelb wird dann das natürliche Carmoiſin des übrigen Cochenillepigmentes zu Scharlach nuancirt. Man kann daher, nach Bancroft, beym Scharlachfärben an Coche-

nille erſparen, wenn man dem Scharlachbade ein gelbes Pigment, z. B. Scharte, Wau oder Quercitronrinde zuſetzet, und dafür an Weinſtein abbricht. Carmoiſin gefärbtes Tuch wird durch Sieden in einer Weinſteinlauge, oder noch beſſer in einer mit Weinſtein verſetzten Zinnauflöſung in Scharlach; und umgekehrt das Letztere durch Sieden in einer Alaunlauge, in einer alkaliſchen Flüſſigkeit, in einer Seifenauflöſung, oder in Waſſer, worin Kreide fein zerrühret iſt, in Carmoiſin verwandelt. Daher verträgt Scharlach weder Seife noch hartes Waſſer. (Thiery de Menonville sur la culture de Nopal et l'éducation de la cochenille etc. in annal. de chim. 5. 107. — Bancroft's engl. Färbebuch u. ſ. w. 1. 564.)

Ganz verſchieden von dem rothen Pigmente der genannten Coccusarten iſt das koſtbare Purpurpigment (Schneckenpurpur) der Alten, welches man im vorigen Jahrhunderte in einigen zu der Gattung Murex, Buccinum und Purpura gehörigen Seeſchalthierarten wieder gefunden hat. Dieſe Thierarten enthalten nur wenige Tropfen des Purpurpigments in eigenen Behältniſſen nahe am Kopfe als einen klebrigen, blaßgelblichen oder grünlich gelblichen Saft, der ohne alle Beitze auf Zeugen anfangs grünlich erſcheint, vor dem Lichte vollkommen geſchützt unverändert bleibet, aber an der Sonne durch Desoxydation nach wenigen Minuten Purpurfarbe annimmt, und in dieſem Zuſtande der Atm., der Sonne, dem Waſchen mit Seife dauerhaft widerſteht, folglich eines der echteſten ſubſtantiven Pigmente iſt. Der Gebrauch dieſes Pigmentes in der Färberey iſt, ſo wie jener der pohlniſchen Scharlachkörner, und zum Theil auch der Kermeskörner durch die wohlfeilere Cochenille ganz verdrängt worden.

7. Gelbe Pflanzenpigmente.

911. Alle Theile des Wau's (Reseda Luteola) ertheilen dem Waſſer, womit ſie gekocht werden, eine gelbbraune Farbe, welche bey reichlicher Verdünnung ins Grüngelbe übergeht, welche durch Alkalien, durch Kochſalz und Salmiak dunkler, durch Säuren bläſſer wird. In dem Wauabſude entſteht durch Alaun und Zinnauflöſung ein ſchön gelber, durch Kochſalz und Salmiak langſam ein dunkelgelber, durch Eiſenvitriol ein ſchwarzgrauer, durch Kupfervitriol ein grünlichbrauner Niederſchlag. Dieſes reicht hin, um die Wirkung der vorzüglichſten Beitzmit-

tel auf dieſes Pigment kennen zu lernen. — Der Abſud der Scharte (Serratula tinctoria) gibt den ungebeitzten Zeugen eine grüngelbe, ſehr vergängliche Farbe, ertheilt aber den mit Alaun, mit Alaun und Weinſtein, oder mit Zinnauflöſung und Weinſtein u. dgl. geſottenen Zeugen ſehr angenehme und dauerhafte gelbe Farbenſchattirungen. — Zum Ausfärben gröberer Zeuge wendet man ſtatt des Wau's und der Scharte den Färbeginſter (Genista tinctoria) an, welcher mit Harn und Pottaſche verſetzt ein zwar nicht glänzendes aber ziemlich dauerhaftes Pomeranzengelb liefert. — Die eigenthümlich riechende und gewürzhaft ſchmeckende Kurkumewurzel (von Curcuma longa), gibt ihr Pigment oder das ſogenannte Curcumin an Alkohol, noch beſſer aber an Waſſer ab. Die in dem wäſſerigen Abſude derſelben getränkten Zeuge erhalten ein ſehr lebhaftes aber äußerſt unbeſtändiges, und weder durch Alaun, noch durch ein anderes Beitzmittel (ausgenommen durch die von Kaſtner empfohlene borſaurehältige Zinnauflöſung) zu befeſtigendes Gelb. Durch Alkalien wird dieſer Abſud ſowohl als die damit gefärbten Zeuge rothbraun; daher ſeine Anwendung als Reagens auf Alkalien (§. 77). — Die unreifen Kreuzbeeren, Franzbeeren, oder Avignonkörner, von dem im Süd-Europa wachſenden Rhamnus infectorius, geben ebenfalls einen gelben Abſud, in dem man mit Alaun, Weinſtein, Zinnauflöſung oder mit eſſigſ. Alaunerde angebeitzte Wollen- und Baumwollenzeuge ſehr voll und lebhaft, aber auch ſehr vergänglich gelb färben kann. Man benützet dieſes Pigment mehr zum Drucken als zum Färben. — Die Saamen des in den heißen Gegenden von Amerika wachſenden Orleanbaumes (Bixa orellana) ſind in ihren Capſeln von einem rothen, ſtark riechenden und unangenehm ſchmeckenden Teige umhüllt: dieſer wird entweder für ſich mit fetten Händen abgerieben und an der Sonne getrocknet; oder er wird durch Kneten in warmem Waſſer zu einer gelben Flüſſigkeit aufgelöſet, welche durch ein Haarſieb von den Saamenkörnern getrennt, bis zu einem ſteifen, äußerlich braunen, inwendig ſchön gelbrothen Teige abgedampft, und in dieſem Zuſtande in Schilfblätter eingewickelt unter dem Nahmen Orlean, Roukou, Arnotta oder Anchiote in den Handel geſetzt wird. Der Orlean löſet ſich leichter in Alkohol und in

alkaliſchen Flüſſigkeiten als in Waſſer auf: die wäſſerige gelbrothe Auflöſung iſt immer trübe, wird durch Alkalien, die darin einen weißen Niederſchlag bewirken, pomeranzengelb. In der alkaliſchen Orleanauflöſung entſteht durch Säuren ein pomeranzengelber Niederſchlag, der ſich in Alkalien wieder auflöſet. Alaun und Eiſenvitriol erzeugen in dem wäſſerigen Orleanabſude einen pomeranzengelben, Kupfervitriol einen braungelben, Zinnauflöſung langſam einen citronengelben Niederſchlag. Der Orlean wird in der Seiden- und Baumwollfärberey gebraucht, gibt aber ſehr unechte Farben; indem dieſe an der Atm. leicht verſchießen, obſchon ſie der Seife, ja ſelbſt verdünntem tropfbarem Chlor beſſer als viele andere Farben widerſtehen. Durch Auflöſen gleicher Gewichte Orlean und Pottaſche in kochendem Waſſer erhält man eine zur Darſtellung der ſchottiſchen Nankinfarbe geeignete Brühe.

Der Orlean beſtehet, nach John, aus 0,28 Harz mit Pigment, 0,20 farbigen Extractivſtoff, 0,04 eigenthümlichen ſchleimigen Extractivſtoff, 0,26 Pflanzenſchleim, 0,20 Faſerſtoff, nebſt etwas gewürzhafter Subſtanz und Säure. Das durch Ausziehen mit Alkohol, Abdampfen bis zur Trockene, Wiederausziehen des nach dem Abdampfen gebliebenen Rückſtandes mit Aether, und Abdampfen der äth. Auflöſung gereinigte Pigment des Orlean hat man auch Orellin zu nennen angefangen. (John's chem. Unterſuchungen 1. Fortſetzung 60. — Le Blond in annal. de chim. 47. 113.)

912. Das Gelbholz, Fuſtikholz oder gelbe Braſilienholz, von dem großen weſtindiſchen Färbermaulbeerbaume (Morus tinctoria), iſt ſehr reich an gelbem Pigmente. Der Abſud desſelben iſt dunkelgelbroth, wird durch Verdünnung pomeranzengelb, durch Säuren blaßgelb, indem ſich ein häufiger gelbgrüner Niederſchlag erzeugt, durch Alkalien dunkelroth, in dem ſich nur wenig gelbes Pigment ausſcheidet. Durch Kochſalz, Weinſtein, Alaun wird der Gelbholzabſud etwas dunkler, ohne daß ein merklicher Niederſchlag entſtehet. Eiſenvitriol erzeugt darin einen anfangs gelben, ſpäter braunwerdenden, Kupfervitriol einen braungelben, Zinkvitriol einen grünlichbraunen, Bleyzucker einen pomeranzengelben, Zinnauflöſung einen reichlichen ſchön gelben Niederſchlag. Ungebeitzte Zeuge erhalten in

dem Gelbholzabſude eine matte, bräunlichgelbe, luftbeſtändige Farbe. Mit Weinſtein, Zinnauflöſung oder Alaun angebeitzte Zeuge erhalten eine hellere und glänzendere, mit Kochſalz oder ſchwefelſ. Kalk angeſottene eine dunklere Farbe. 5 bis 6 Thle. dieſes Holzes reichen hin, um 16 Thle. Tuch citronengelb zu färben. — Das Viſet= oder Fiſet= oder Fuſtelholz oder ungriſche Gelbholz, von dem in der Levante und in dem ſüdöſtlichen Europa, nahmentlich in Ungern wild wachſenden Perukkenſtrauche (Rhus Cotinus) iſt nicht ſo reich am Pigmente wie das weſtindiſche Gelbholz, kann aber in größerer Quantität die Stelle des letzteren bey vielen Verwendungen erſetzen. — Das vorzüglichſte gelbe Farbmaterial iſt die Quercitronrinde, d. h. die gepulverte Rinde der nordamerikaniſchen ſchwarzen Eiche oder Färbereiche (Quercus tinctoria); ſie hat eine falbe Farbe, einen bittern, etwas zuſammenziehenden Geſchmack, enthält ſehr viel Pigment (vier Mahl ſo viel als das Gelbholz, 8 oder 10 Mahl ſo viel als der Wau), theilt dieſes leicht dem kochenden Waſſer mit, welches nach dem Abdampfen 0,08 der gekochten Rinde an gelbem Extracte zurückläßt. In ſeiner Natur iſt das Pigment der Quercitronrinde von jenem des Gelbholzes wenig verſchieden. (Bancroft's engl. Färbebuch 2. 142.)

Sowohl das Gelbholz als die Quercitronrinde enthalten auch Gerbeſtoff, der im Waſſer ſich nebſt dem gelben Pigmente auflöſet, der Lebhaftigkeit und dem Glanze des letzteren ſchon für ſich, noch mehr aber bey der Gegenwart gewiſſer metalliſcher Beitzen Eintrag thut. Daher ertheilt ein Gelbholz= oder ein Quercitronabſud den Zeugen viel ſchönere Farben, wenn der Gerbeſtoff aus demſelben zuvor durch zugeſetztes Leimwaſſer, oder durch ſaure Milch als Lederſubſtanz (§. 857) gefällt worden iſt. — Die Färbereiche iſt im Jahre 1818 in dem Gehölze von Boulogne nächſt Paris geſäet worden, ſoll dort gut fortkommen und bis zum Jahre 1824 bereits eine Höhe von 14 F. erreicht haben. — Nebſt den genannten gibt es noch eine große Menge in= und ausländiſcher Pflanzen, welche mehr oder minder reich an mehr oder weniger glänzendem gelben Pigmente ſind, z. B. die Rinde des wilden Apfel= und Pflaumenbaumes, der Weißbuche, der purpurrothen Weide, der Weinſchädlingſtrauch, die Kreuzbeere (vom Rhamnus catharticus), die Liguſterbeeren, der Bocksdorn (Trigonella Foenugraecum), die Färberchamille (Anthemis tinctoria), das große

Schöllkraut (Chelidonium majus), die Dotterblume (Caltha palustris), der rothe Wieſenklee (Trifolium pratense), und die meiſten Pflanzen, welche viel Extractivſtoff enthalten. Durch alle an Gerbeſt. und Gallusſ. reiche Pflanzen, wie z. B. durch Galläpfel, Knoppern, Eichenrinde, Nußſchalen, werden falbe und nankinartige Farben, und in Verbindung mit einem kleineren oder größeren Verhältniſſe von Eiſen- oder Kupferſalzen, die grauen und ſchwarzen Farben hervorgebracht (§. 762.) Durch Befeſtigung verſchiedener Pigmente auf demſelben Zeuge kann man eine ins Unendliche gehende Mannigfaltigkeit von Farben hervorbringen: z. B. durch Verbindung von Blau und Gelb die zahlloſen Schattirungen von Grün u. dgl. m.

913. Die *Zeugdruckerey* unterſcheidet ſich von der gewöhnlichen Färberey dadurch, daß durch jene nicht wie durch dieſe ein Stück Zeug durchaus mit derſelben Farbe gefärbt wird, ſondern daß auf demſelben verſchiedenfärbige Zeichnungen hervorgebracht werden. Die Zeugdruckerey fordert alſo eigenthümliche Manipulationen in der Anwendung der gewöhnlichen Beizzen und Pigmente. Die Methoden, nach welchen man in der Zeug- (gewöhnlich Kattun-) Druckerey auf demſelben Stücke Zeug verſchiedenfärbige Zeichnungen hervorbringt, laſſen ſich unter folgende Hauptrubriken bringen:

1) Das mit Gummi, Stärke u. dgl. gehörig (um in den Zeug gut eindringen zu können, ohne doch darauf zu zerfließen, d. h. die ihr vorgeſchriebenen Gränzen zu überſchreiten) verdickte Pigment wird mittelſt des Models aufgedruckt, oder mittelſt des Pinſels eingemahlt. Hierher gehöret die wohl auch auf Baumwolle, vorzüglich aber auf Schafwolle und Seide angewendete *Tafeldruckerey* und *Schilderfärberey*. Das Pigment iſt entweder a) ein ſubſtantives, ſo wie der Indig; oder b) ein adjectives, welches dann mit der ihm zukommenden Beitze verſetzt aufgetragen werden muß; oder c) es iſt ein zuſammengeſetztes, d. h. durch chemiſche Verbindung entſtandenes. Der erſte Fall tritt bey der ſogenannten *Topiſchblaufärberey* ein: die in der Opermentküpe (§. 901) erhaltene gelbliche Auflöſung von desoxydirtem Indig wird, gehörig mit Gummi verdickt, entweder mit hölzernen Pinſeln in die Blumen ſchon gedruckter Zeuge eingemahlt, oder mit der Walze aufgedruckt. Weil ſich der Indig hier gewöhnlich früher oxy-

dirt, als er in den Zeug gehörig eindringen und ſich damit verbinden kann, ſo iſt dieſes Topiſchblau nie ſo feſt als das gewöhnliche Küpenblau. — Zu dem Falle b) gehöret z. B. das Tafelgelb, welches entſteht, wenn ein eingedickter Abſud von Kreuzbeeren oder von einem andern gelben Pigmente mit Zinnſalze verſetzt und mit Gummi verdickt aufgedruckt wird. — Zum dritten Fall c) gehöret das Tafelſchwarz, welches durch Aufdrucken einer durch Salpeterſ. hochoxydirten, mit einem Galläpfelabſude verſetzten und mit Traganth verdickten Eiſenvitriolauflöſung hervorgebracht wird.

2) Die gehörig verdickte Beitze wird mittelſt eines Models auf den Zeug gedruckt und dieſer dann in der Brühe eines adjectiven Pigmentes ausgefärbt: die Farbe haftet nur an den mit der Beitze bedruckten Stellen, während ſie ſich von den übrigen leicht wegwaſchen oder ausbleichen läßt. Auf dieſe Art, welche man den Vordruck heißt, werden die am echteſten gedruckten Baumwollen-Zeuge dargeſtellt. Die hierzu gebräuchlichſten Beitzen ſind eſſigſ. Alaunerde, eſſigſ. Eiſen und Zinnſalz. Druckt man Zeichnungen z. B. mit einer Beitze auf, welche aus eſſigſ. Alaunerde mit etwas Zinnſalz beſtehet, läßt man dieſe Beitze bey allmählich ſteigender T. gut eintrocknen, ſpühlt man dann den Zeug gut aus, um die überflüſſige Beitze, das Verdickungsmittel u. dgl. wegzuwaſchen, und färbt man ihn endlich in einem lauen, allmählich heißer werdender Krappabſude oder Rothbade aus, ſpühlt und ſchönt man dann den Zeug: ſo erhält man ſchön rothe Figuren. Die letzten werden ſchön gelb, wenn man den ganz auf dieſelbe Art behandelten Zeug, nicht in einem Krappabſude, ſondern in einem Bade von Quercitronrinde oder von Wau u. ſ. w. ausgefärbt hat. Wird die obige Beitze vor dem Aufdrucken mit einem verſchiedenen Verhältniſſe von eſſigſ. oder auch ſalpeterſ. Eiſen verſetzt, ſo werden die bedruckten Stellen in dem Rothbade violett oder braun, in dem Gelbbade olivenfärbig. Die bloß mit Eiſenſalze vorgedruckten Stellen werden in beyden Flotten nach dem Grade der Concentration der Eiſenbeitze grau oder ſchwarz.

3) Der Zeug wird an verſchiedenen Stellen mit verſchiedenen Beitzen bedruckt, und nimmt dann beym Färben in derſelben Färberflotte verſchiedene Farben an. So kann man, dem

eben Geſagten zu Folge, im Krappbade Roth, Violett, Lila, Braun und Schwarz, im Quercitronbade die mannigfaltigſten Schattirungen von Gelb, Braun, Grau bis ins Schwarze färben.

4) Der Zeug wird vor dem Färben oder Beitzen mit Subſtanzen bedruckt, welche der Einwirkung eines ſubſtantiven Pigmentes oder der Beitze, oder eines adjectiven Pigmentes widerſtehen, und daher den Zeug hindern, an den damit bedruckten Stellen die Farbe oder die Beitze anzunehmen. So werden Zeuge, welche in der kalten Indigküpe gefärbt, aber ſtellenweiſe weiß bleiben ſollen, mit einem Teige (Papp) von Wachs, Schweinfett, Pfeifenthon u. dgl. m. bedruckt. Dieſe Methode wird beynahe nur noch in Indien, in dem Geburtslande der Zeugdruckerey, in Ausübung geſetzet.

5) Der Zeug wird ſtellenweiſe mit einer Maſſe oder Reſervage bedruckt, welche nicht bloß mechaniſch das Eindringen der Beitz- oder Farbflüſſigkeit hindert, ſondern welche auch chemiſch auf das Pigment wirket, und durch dieſe chemiſche Einwirkung das letztere ſo verändert, daß es die Fähigkeit, ſich mit dem Zeuge zu verbinden, verlieret. Dahin gehöret für die in der Indigoküpe auszufärbenden Zeuge der Reſervagendruck mit einem Pappe, der nebſt den oben genannten klebenden, dem Waſſer widerſtehenden Subſtanzen auch noch Kupfervitriol oder ätzendes Queckſilberſublimat enthält: wenn der in der Küpe aufgelöſte Indig mit dem Kupferſalze oder mit dem Aetzſublimate in Berührung kömmt, ſo wird er ſogleich oxydirt, dadurch in Waſſer unauflöslich und folglich auch außer Stand geſetzet, ſich mit dem Zeuge zu verbinden.

6) Der Zeug wird ganz gebeitzt, aber dann mittelſt eines Models eine Subſtanz aufgedruckt, welche die Beitze zerſtöret: beym Ausfärben nimmt der Zeug die Farbe überall an, bis auf jene Stellen, wo die Beitze zerſtört worden iſt. — Solche die Beitze zerſtörende Subſtanzen, welche man auch Reſervagen nennet, ſind von zweyerley Art: entweder löſen ſie die Beitze auf, ſo daß ſich dieſe dann durch Waſchen mit Waſſer wegſchaffen läßt, oder ſie zerſetzen die Beitze, bringen mit den Beſtandtheilen derſelben andere Verbindungen hervor, denen die Verwandtſchaft zu dem Pigmente fehlt, und welche

daher nicht mehr als Beitzen wirken können. Zu den die Beitzen (vorzüglich die Alaunerde- und Eiſen-Beitze) auflöſenden Subſtanzen gehören mehrere Pflanzenſäuren, z. B. Weinſteinſ., Citronenſ., Kleeſ. u. a. m., dann ſaures ſchwefelſ. Kali. Zu den die Beitzen zerſetzenden und dadurch unwirkſam machenden Subſtanzen rechnet man das arſenikſ. Kali. Aetzdruck. Die ausgeätzten Stellen bleiben ſelten weiß, ſondern werden meiſtens mit anderen Beitzen bedruckt und dann ausgefärbt, oder es wird mit der Beitze zugleich das Pigment aufgedruckt.

7) Auf den vollkommen und ganz ausgefärbten Zeugen wird die Farbe ſtellenweiſe zerſtöret. So werden z. B. die mit der größten Sorgfalt höchſt echt adrianopelroth gefärbten Zeuge (§. 906) mit einer Säure ſtellenweiſe bedruckt, und nach dem Trocknen in eine Löſung von Kalkchlorid durch 5 bis 15 Minuten eingehängt. Hierher gehöret auch das Hervorbringen gelber Zeichnungen auf gefärbten ſeidenen und ſchafwollenen Zeugen durch Ueberdrucken mit Salpeterſäure.

8) Ein ſchon gefärbter Zeug wird mit einer neuen Beitze bedruckt und noch Ein Mahl ausgefärbt: ſo werden grüne Zeichnungen im blauen Grunde durch Ueberdrucken der ganz blau gefärbten Zeuge mit Beitze und durch darauf folgendes Ausfärben in einer Gelbflotte hervorgebracht.

9) Das unaufgelöſte Pigment wird mit einem Theile der Beitze aufgedruckt, und der bedruckte Zeug dann erſt einer Behandlung unterworfen, durch welche das Pigment auflöslich und dadurch fähig gemacht wird, ſich an den bedruckten Stellen mit dem Zeuge zu verbinden. Hierher gehöret die Engliſchblaufärberey. Eine Maſſe von fein gepulvertem Indig und Eiſenvitriol mit Gummi wird aufgedruckt, und nachdem ſie auf dem Zeuge gut eingetrocknet iſt, bringt man den letzteren in Kalkmilch, darauf in eine Eiſenvitriollöſung, nachher in eine ſchwache Aetzkalilauge, und endlich in verdünnte Schwefelſäure, bis der Grund des Zeuges weiß geworden iſt. Man ſieht, daß hier der Indig genau dieſelben Veränderungen erleiden muß, die in der kalten Eiſenvitriolküpe mit ihm vorgehen. Da ſich Schafwolle nur bey hoher T. dauerhaft mit den meiſten Beitzen und Pigmenten verbindet: ſo werden die ſchafwollenen Zeuge, nachdem man das mit der Beitze verſetzte Pigment auf-

gedruckt hat, in Papier gut eingewickelt, Waſſerdämpfen von $+ 80^0$ R. ausgeſetzet, damit das Pigment die zu ſeiner Verbindung mit dem Zeuge erforderliche T. erhalte, ohne daß es durch das zugleich mit ins Spiel kommende Waſſer zerfließen und die ihm vorgezeichneten Gränzen überſchreiten könne.

Gewöhnlich werden mehrere dieſer Druckmethoden zugleich angewendet, um den gedruckten Zeugen mehr Mannigfaltigkeit der Farben zu geben. So wird in der gewöhnlichen Zitz- und Kattundruckerey der Zeug nach der Methode Nr. 2, 3 und 8 vorgedruckt, und dann werden andere Schilderfarben nach Nr. 1 eingemahlt. — Wenn bey der Topiſch- oder Engliſchfärberey dem Indig ein Zinnſalz zugeſetzt und dann der Zeug in der Gelbflotte ausgefärbt wird, ſo entſtehen grüne Zeichnungen auf weißem Boden. — Bey dem ſogenannten Irisdrucke ſoll Indig mit Eiſenvitriole und Indig mit Zinnſalze aufgedruckt, und durch das bey der Engliſchblaufärberey angegebene Verfahren (Kalkmilch, Eiſenvitriollöſung, Aetzkalilauge, verdünnte Schwefelſ.) mit dem Zeuge befeſtigt werden. Dann ſoll Schwarz- und Rothbeitze aufgedruckt und der Zeug im Krappbade ausgefärbt werden. Auf ſolche Art ſollen auf weißem Grunde violette, blaue, rothe und ſchwarze Zeichnungen entſtehen. Die Schwierigkeit bey dieſem Drucke beſtehet in dem Verhindern, daß die Zinnbeitze durch die bey der Engliſchblaufärberey in Anwendung kommende Säure nicht aufgelöſet, und durch den Eiſenvitriol nicht zu einer Schwarzbeitze werde. Werden die nach der eben beſchriebenen Art behandelten Zeuge nicht im Krappbade, ſondern im Gelbbade ausgefärbt, ſo entſtehen gelbe, blaue und grüne Zeichnungen. — Den Reſervagen ſetzet man oft eine Beitze zu, die ſich mit den weißgebliebenen Stellen verbindet, und dieſe geſchickt macht, in der Gelb- oder Rothflotte eine verlangte Farbennuance anzunehmen: ſo können gelbe und rothe Blumen auf blauem Grunde dargeſtellt werden. Bey den ſogenannten Lapisartikeln ſind beynahe alle Arten von Zeugdruckerey in Anwendung geſetzt. — Die Beitze muß nach dem Aufdrucken durch längere Zeit und bey allmählich verſtärkter Hitze gut eintrocknen, damit der Zeug Zeit gewinne, dieſelbe zu zerſetzen und ſich mit ihrer Baſis chemiſch zu verbinden. Bey zu gäher oder ſtarker Hitze iſt die Einwirkung der Beitze auf den Zeug ſo heftig, daß die Haltbarkeit des letzteren leidet. Nach dem Eintrocknen muß die Beitze gut geſpühlet oder gewalkt werden, damit das Verdickungsmittel und jener Theil der Beitze abgewaſchen werde, der ſich mit dem Zeuge nicht chemiſch verbunden hat, und der dann beym Ausfärben etwas von dem Pigmente auch

auf diejenigen Stellen des Zeuges befeſtigen könnte, welche weiß bleiben ſollen. Sonſt wurde ein mit Kuhmiſte angemachtes Bad zu dieſem Auswaſchen der Beitze empfohlen, und zur Begründung der Nützlichkeit deſſelben wurden mehrere Theorien erſonnen; gegenwärtig kommen aber die meiſten Zeugdrucker überein, daß durch das Einhängen in fließendes Waſſer oder durch das Walken das Kuhmiſtbad ganz erſetzt werden könne. Die aus dem Farbebade kommenden Druckwaaren müſſen mit lauem Kleyen- oder Lerchenſchwamm-Waſſer gewaſchen, oder wenn dieſes zum Weißmachen der unbedruckten Stellen nicht hinreichet, gebleicht werden. An der Atm. erhalten manche Farben erſt ihren vollen Glanz. — Die Farbennuance hängt nicht allein von der Art der Beitze und der Farbeflotte, ſondern auch von dem Concentrationsgrade beyder, von der Temperatur des letzteren, und von der Dauer des Verweilens in denſelben ab. — (K. W. Pörner's Anleit. zur Färbek. Leipzig 1785. — J. Hellot's Färbek. Aus dem Franzöſ. von Käſtner. 3. Aufl. Altenburg 1790. — C. L. und A. B. Berthollet's Anfangsgr. der Färbek. Nach der 2. franzöſ. Ausgabe überſetzt von A. F. Gehlen. Berlin 1806. — S. F. Hermbſtädt's Grundriß der Färbekunſt u. ſ. w. 2. Aufl. Berlin 1807. Die dritte Auflage iſt bereits angekündigt. — Deſſelben Magazin für Färber, Zeugdrucker und Bleicher u. ſ. w. 6 Bände. Berlin 1802 — 1810. — J. G. Dingler's Journal für die Zitz-, Kattun- und Indiendruckerey. 2 Thle. Augsburg 1806 — 1807. — Deſſelben neues Journal für die Indiendrukkerey. Augsburg und Leipzig. — O'Brien's allg. Handbuch für Callico-, Cambric-, Zitz-, Kattun- und Leinwanddruckerey. Ueberſetzt von Seehaß. Leipzig 1805. — G. B. Hölterhoff's vollſt. pract. Handbuch der Kunſtfärberey. 4 Bände. Erfurt 1808 — 1811. — J. B. Trommsdorff's allg. Handbuch der Färbekunſt u. ſ. w. Erfurt 1814. — W. H. Kurrer's pract. Erfahrungen über Färberey und Kattundruckerey. Nürnberg 1814. — Edward Bancroft's neues engl. Färbebuch. Nach der zweyten engl. Auflage überſetzt von J. A. Buchner, mit Anmerkungen von Dingler und v. Kurrer. 2 B. Nürnberg 1817. — J. B. Vitalis Grundriß der Färberey. Aus dem Franzöſ. von J. H. Schultes, mit Anmerk. von Dingler und v. Kurrer. Stuttgart und Tübingen 1824.)

914. Mit der Kunſt des Färbers, Zeugdruckers und Bleichers im nahen Zuſammenhange ſteht jene des Fleckausbringers. Die Flecke auf ungefärbten und farbigen Zeugen

ſind von ſehr verſchiedener Natur. a) Auf manchen Stoffen entſtehen Flecke öfters bloß durch eine ſtellenweiſe Vermehrung oder Verminderung des Glanzes der Oberfläche, z. B. auf Sammt durch einen Druck, der den Faſern eine andere Richtung gibt, auf zugerichteten Tüchern, Seidenzeugen u. dgl. durch Waſſertropfen: die Hülfsmittel gegen ſolche Flecke ergeben ſich von ſelbſt. b) Am gewöhnlichſten erhalten Zeuge Flecke durch Einſaugen einer fremden Subſtanz, welche ihnen entweder die eigene Farbe ertheilt, oder die Farbe des Zeuges bedeckt: hierher gehören die Flecke durch fette und harzige Subſtanzen. Sind dieſe Flecke friſch, ſo werden ſie durch Seife, durch Ammoniak, durch Eyerdotter, der mit dem gleichen Gewichte Waſſer abgerieben iſt, durch Ochſengalle, durch heißes Terpenthinöhl, durch eine Miſchung von Terpenthinöhl mit Rosmarinöhle, durch abſoluten Alkohol u. n. a. K. und durch darauf folgendes Abtrocknen mit ungeleimtem Papiere entfernt. c) Einige Flecke entſtehen durch Verbindung eines Pigmentes mit dem Zeuge: hierher gehören Tinten- und Roſtflecke, die Flecke von gerbeſtoffhältigen Subſtanzen, alſo viele Obſtflecke, Flecke von rothem Weine u. dgl. m. Tinten- und Eiſenflecke werden durch Säuren, vorzüglich durch ſehr verdünnte Schwefelſäure oder Salzſäure, durch Weinſteinſäure, Citronenſäure oder Kleeſäure, durch Weinſtein oder durch Sauerkleeſalz getilgt, nachdem man zuvor das Eiſenperoxyd durch Behandeln mit einer Schwefelleberlöſung desoxydirt, und dadurch in den genannten Säuren leichter auflöslich gemacht hat. Die friſchen Obſt-, Gras-, Weinflecke u. dgl. m. weichen der Seife, die älteren erfordern Räucherungen mit ſchwefligſ. Dämpfen oder mit Chlorgas, oder das Waſchen mit tropfb. ſchwefliger Säure, mit tropfb. Chlor oder mit deſſen bleichenden Präparaten. d) Manche Subſtanzen wirken chemiſch auf gefärbte Zeuge und bringen Flecke durch Veränderung der Farbe hervor. Dahin gehören vorzüglich ſaure und alkaliſche Flüſſigkeiten, die Auflöſungen einiger Salze u. dgl. m. Die Säure muß durch ein Alkali, das Alkali durch eine Säure neutraliſirt, das Salz durch ein ſchickliches Auflöſungsmittel weggeſchafft, zur Erreichung dieſes Zweckes aber immer eine ſolche Subſtanz gewählt werden, welche nicht neue Flecke hervorbringt, die Farbe oder den Zeug zerſtöret, z. B.

nur ſchwache Säuren, aus den Alkalien bloß Ammoniak oder kohlenſ. Ammoniak. e) Auf gefärbten Zeugen endlich entſtehen Flecke durch Zerſtörung der Farbe. Die letztere wird bewirkt durch Licht, Luft, durch Chlor, Jod, durch die längere Einwirkung von Säuren, Alkalien und einiger Salze. Dieſe Flecke können nach Entfernung der farbenzerſtörenden Subſtanzen bloß durch Wiedererſtattung des Pigmentes ſammt der Beitze gehoben werden. f) Manche Flecke werden auf mehrere der angeführten Arten zugleich hervorgebracht, wie z. B. die Wagenſchmierflecke, welche aus Fett, Harz und Eiſenoxyd beſtehen: die Hülfsmittel gegen jeden dieſer Beſtandtheile müſſen nun nacheinander angewendet werden.

Die lohnende Kunſt des Fleckausbringens erfordert, nebſt einer genauen Kenntniß der chemiſchen Reagentien und der Pigmente, auch viele Handgeſchicklichkeit und mechaniſche Fertigkeit. — Iſt das Wachs oder Unſchlitt nicht hinlänglich heiß und dünnflüſſig zerſchmolzen auf den Zeug gefallen, ſo ſind ſie auch nicht eingeſaugt worden, und laſſen ſich durch aufgelegtes Fließpapier wegſaugen, wenn man über das letztere mit einem warmen Eiſen fährt, welches aber nicht wärmer ſeyn darf, als zum Schmelzen des Wachſes oder Unſchlittes erforderlich iſt, weil ſonſt das geſchmolzene Fett nur um ſo tiefer in den Zeug dringt. Wachstropfen laſſen ſich auch nach dem Befeuchten mit ſtarkem Alkohol, mit Köllnerwaſſer, oder auch nur mit friſchem Brunnenwaſſer, wodurch das Wachs ſpröde wird, wegreiben. Ein eingedrungener Fettfleck wird befeuchtet, mit Seifenpulver beſtreut, nach einiger Zeit dieſes gut eingerieben, und zuletzt die Seife mit reinem Waſſer weggewaſchen. Die Seife wird auch häufig als Seifengeiſt angewendet. Walkererde, Ochſengalle, Eyerdotter, friſch deſtillirtes Terpenthinöhl muß man bey ſolchen gefärbten Zeugen, welche durch Seife alterirt werden, der letzteren vorziehen. Wenn Oehl, Oehlfarbe oder Firnißflecke auf dem Zeuge eingetrocknet ſind, ſo müſſen ſie durch geſchmolzene friſche Butter erweicht, dann mit Walkererde oder Fleckkugelpulver bedeckt, und wenn ſie darauf noch nicht ganz verſchwunden ſind, auf die oben angezeigte Art weiter behandelt werden. Dieſe Fleckkugeln werden bereitet, indem man 100 Gthle. gut geſchlemmte Walkererde mit 25 Gthln. kohlenſ. Natron, 25 Gthln. guter Seife, eben ſo viel gereinigter Ochſengalle, und 1 Gthle. Eyerdotter auf einem Steine gut zuſammenreibt, aus dem Teige Kugeln formt und dieſe trocknet. Nach Chaptal wird eine Auflöſung von weißer

Seife in Alkohol mit einigen Eyerdottern und etwas mit Terpenthin-öhl vermengt, dann mit der gehörigen Menge Walkererde zu einem Teige geknetet, aus dem man Kugeln formt. Der mit Waſſer angefeuchtete Fleck wird mit der Kugel gerieben, dann mit Waſſer gewaſchen, und dieſes abwechſelnd ſo oft wiederhohlt, bis er verſchwunden iſt. Der Anwendung eines ſpecifiſchen Mittels gegen irgend einen Fleck muß immer das vollſtändigſte Ausſtauben des Zeuges, das Waſchen mit reinem Waſſer, und gewöhnlich auch das Waſchen mit Seife vorangehen. Nachdem durch ein ſpecifiſches Mittel der Fleck verſchwunden iſt, muß die Stelle, welche er eingenommen hatte, ſogleich mit trockenem Thonpulver oder fein geſiebter Aſche bedeckt, und unter dieſer Decke getrocknet werden, weil ſich ſonſt um dieſe Stelle ein mißfärbiger Kreis bildet. Chlorgas kann beynahe nur zum Ausbringen der Flecke auf weißen Zeugen verwendet werden; dasſelbe gilt auch von dem ſchwefligſ. Gas: beyde können mittelſt eines Trichters auf die befleckte Stelle geleitet werden. — Schwieriger ſind in der Regel ſolche Flecke zu tilgen, welche durch die chemiſche Einwirkung der fleckenden Subſtanz auf die Farbe des Zeuges entſtanden ſind, indem dadurch die Farbe verändert oder zerſtört worden iſt. Durch Säuren entſtehen auf ſchwarz, gelb oder violett- (holz-) blau gefärbten Zeugen rothe Flecke, auf grünen Zeugen blaue Flecke. Durch Alkalien entſtehen auf Zeugen, die mit Fernambuckholz oder mit Cochenille roth gefärbt ſind, violette Flecke, auf vielen grünen Zeugen gelbe, auf gelben braune, auf violetten dunkle Flecke u. dgl. m. Friſcher Harn und Schweiß wirken ſauer, ſpäter aber durch das entwickelte Ammoniak alkaliſch. Die meiſten Pflanzenſäfte reagiren ſauer, und wirken überdieß noch durch ihren Gallusſäure- oder Gerbeſtoffgehalt. Gegen die Flecke, welche durch Alkalien, folglich auch durch alten Schweiß und Harn hervorgebracht worden ſind, wird die Zinnauflöſung in den meiſten Fällen mit dem beſten Erfolge angewendet; nur muß man den angemeſſenen Concentrationsgrad derſelben treffen. Wenn die Farbe eines Zeuges ſtellenweiſe entweder durch die fleckende Subſtanz, oder durch die zur Entfernung der letzteren angewendeten Mittel zerſtöret worden iſt, ſo muß das Pigment wieder aufgetragen werden, wobey man ſich der von den Zeugdruckern beym Auftragen der Tafel- oder topiſchen Farben angewendeten Methoden bedienet. Man erforſcht zuerſt durch die bey den einzelnen Pigmenten angeführten Reagentien, aus welchen Materalien (mit Einſchluß der Beitze) das zerſtörte Pigment bereitet war; dann verfertigt man aus denſelben Materialien eine Farbebrühe, und nachdem man durch Verſuche im Kleinen ſich überzeugt hat, daß ſie genau die ge-

wünſchte Farbennuance gibt, verdickt man ſie gehörig mit Stärke oder Gummi, trägt ſie mittelſt eines Pinſels auf den Fleck, bedeckt ſie darauf, um das Zerfließen noch mehr zu verhindern, mit feinem Sande, ſetzet den ſo behandelten Zeug, um das Eindringen des Pigmentes zu begünſtigen, durch eine Stunde Waſſerdämpfen von + 80° R. aus, trocknet ihn darauf, klopft, bürſtet ihn, wäſcht ihn mit reinem Waſſer, bis dieſes klar abläuft, gibt ihm zuletzt mittelſt einer Gummiauflöſung u. dgl., welche man mittelſt eines Pinſels oder einer Bürſte aufſtreicht, und mittelſt Preſſen den Glanz der übrigen Stellen des Zeuges. (Principes chimiques sur l'art du teinturier degraisseur. Par M. J. A. Chaptal. A Paris 1808. — Chaptal's chem. Grundſ. der Kunſt, Flecke auszumachen, überſetzt von Wurzer. Marburg 1809. — Manuale dell' arte del Cavamacchie del Sig. L. Seb. Le Normand. Milano 1820.)

915. Um die Pigmente für die Oehl- und Waſſermahlerey geſchickt zu machen, müſſen ſie mit einer Baſis verbunden werden, wozu ſich, aus den oben (§. 898*) angeführten Gründen, Alaunerde und Zinnoxyd am beſten eignen: gewöhnlich wendet man bloß Alaunerde an, und nennet die mit Alaunerde verbundenen Pigmente Lacke oder Lackfarben, welche man daher als gefärbte Alaunerde anſehen kann. Der feinſte Lack, und vielleicht die ſchönſte von allen Farben, iſt das mit ſehr wenig Alaunerde verbundene reine Cochenillepigment, oder der Carmin, zu deſſen Darſtellung in der höchſten Schönheit ſehr viele Vorſchriften gegeben werden. 1 Gthl. fein gepulverter Meſtekcochenille wird in 60 bis 80 Gthln. mäßig warmen, reinen, wenigſtens Regen-Waſſers digerirt, die filtrirte Flüſſigkeit mit $\frac{1}{16}$ Gthl. reinen, eiſenfreyen Alaunes verſetzt in glaſurte Töpfe gegoſſen, worin ſich ein ſchön rother Bodenſatz bildet. Die Flüſſigkeit wird nach einigen Tagen von dieſem Bodenſatze abgegoſſen, der letztere auf Tellern von Steingut oder Porzellan an einem ſchattigen, ſtaubfreyen Orte getrocknet. Aus der abgegoſſenen Flüſſigkeit ſetzet ſich nach einiger Zeit wieder etwas Carmin ab, worauf ſie zur Bereitung des Florentiner Lacks oder Carminlacks benützt wird, indem man ſie mit dem fünffachen Cochenillegewichte Alaun verſetzt, und dann mittelſt Pottaſche fället. — Der unechte rothe Lack oder Kugellack entſtehet, indem man einen mit Alaune oder mit

Zinnſalze, oder mit beyden verſetzten Fernambuckholzabſud durch Alkalien fället. — Auf ähnliche Art erhält man den ſehr dauerhaften Krapplack. Der Krapp wird zu dieſem Zwecke in Leinwand eingebunden, in einem gläſernen Mörſer mittelſt eines gläſernen Piſtilles in öfters erneuertem lauem Waſſer ſo lange geknetet, als das Waſſer gefärbt wird, wobey 0,60 Gthle. vom Krapp zurückbleiben. Dem gefärbten, in einem zinnernen Gefäße ſiedend gemachten Waſſer werden 0,50 Gthle. vorher in Waſſer aufgelöſten reinen Alauns zugeſetzt. Bey der Ruhe ſcheidet ſich ein dunkelrother Niederſchlag ab. Die abgegoſſene Flüſſigkeit wird allmählig mit 0,75 Gthln. aufgelöſten kohlenſ. Kali verſetzt, der ſchön rothe Niederſchlag mit heißem Waſſer gut ausgeſüßt, auf ein Filter gebracht und getrocknet. Setzet man das kohlenſ. Kali nur theilweiſe auf mehrere Mahle zu, und ſüßet man den jedesmahl erhaltenen Niederſchlag abgeſondert aus, ſo erhält man Krapplack von verſchiedenen Farbenſchattirungen. — Gelbe Lacke erhält man, wenn man einen Abſud der obengenannten gelben Pigmente mit Alaun oder mit Zinnſalze, oder mit beyden verſetzt, dann durch Alkalien fället. Wird eine Auflöſung von Indig in Schwefelſ. mit Alaun verſetzt, und dann durch kohlenſ. Kali gefällt, ſo erhält man als Niederſchlag einen ſchönen blauen Lack.

Eine Sammlung von Vorſchriften zur Darſtellung des Carmins findet man in dem chemiſchen Wörterbuche von Klaproth und Wolff. I. 558. Zur Bereitung des Florentinerlacks kann man die Cochenille auch mit einer alkaliſchen Lauge kochen, dann durch Alaun fällen. Der Krapplack iſt zwar nicht ſo ſchön wie der Carmin, aber viel dauerhafter. Aus Einem Pfunde Cochenille erhält man 1 bis 3 Loth Carmin, dagegen 2 Pfund Florentinerlack. Der Carmin fällt ſchöner aus, wenn man zuvor aus dem Cochenilleabſude die Gallerte durch eine gerade zureichende Menge von Gerbeſtoff gefället hat. Nach einigen Vorſchriften wird dieſem Abſude auch Weinſtein und Zinnauflöſung zugeſetzt. Die Auflöſung des Carmins in tropfb. Ammoniak gibt eine gute rothe Tinte. — Nach Merime wird zur Darſtellung eines guten Krapplacks der Krapp zuerſt ſorgfältig mit kaltem Waſſer gewaſchen, dann mit einer Alaunauflöſung digerirt, aus der letzten durchgeſeihten Auflöſung wird durch allmählich zugeſetzte Pottaſchenlöſung der Lack gefällt, der im Anfange immer weit dunkler als gegen das Ende nieder-

fällt. — Das ſogenannte Schüttgelb wird bereitet, wenn man einen alaunten Abſud der obengenannten gelben Pigmente mit geſchlemmter Kreide verſetzet. Die gelben Lacke erhalten eine glänzendere Farbe, wenn die Farbenbrühe, aus welcher ſie präcipitirt werden, vorher durch eine Leimauflöſung oder durch ſaure Milch von dem Gerbeſtoffe oder von der Gallusſ. befreyet worden iſt. — Wenn Lackfarben oder auch andere Pigmente, z. B. Metalloxyde, Mennig, Zinnober, Berggrün u. dgl. m. mit Bleyweiß oder Gyps fein zerrieben, mit Traganth, zu einem Teige angemacht, durch Rollen auf einer Glastafel zu Stängelchen geformt werden, ſo erhält man die ſogenannten Paſtellfarben oder Paſtellſtifte, mit denen man wie mit Graphit oder Röthel farbige Zeichnungen darſtellen kann.

916. Um durchſichtige Farben zum Illuminiren von Kupferſtichen u. dgl. m. zu erhalten, werden die Abſüde der obengenannten Pigmente vorſichtig bis zur Trockene abgedampft. Dieſe trocknen Extracte, welche im Waſſer ganz oder größten Theils wieder auflöslich ſind, heißen Saftfarben. Verſchieden ſchattirte rothe Saftfarben erhält man aus den mit ſauren oder alkaliſchen Subſtanzen verſetzten und zur Trockene abgedampften Abſüden von Cochenille oder von Fernambuckholz; gelbe Saftfarben aus den franzöſiſchen Kreuzbeeren, aus dem Gelbholze, aus der Quercitronrinde; blaue aus den Kornblumen, aus der blauen Schwertlilie; grüne aus den Beeren des Kreuzdornes (**Rhamnus catharticus**), wenn dieſe in einer Alaunlauge gekocht werden, und wenn dann der Abſud abgedampft wird: dieſes Pigment heißt Saftgrün, oder auch von ſeinen Aufbewahrungsbehältniſſen Blaſengrün. Wird der durch längeres Maceriren aus den blauen Blättern der Schwertlilie ausgezogene Saft, mit einer Alaunauflöſung verſetzt mehrere Tage ſtehen gelaſſen; ſo erhält man das ſogenannte Liliengrün. (K. F. A. Hochheimer's chem. Farbenlexikon u. ſ. w. 2 Thle. Leipzig 1792. — J. L. Hoffmann's Farbenkunde für Mahler. Erlangen 1798. — C. H. L. Schreger's tabell. Ueberſicht der rohen und künſtl. Farben u. ſ. w. für Mahler, Färber u. ſ. w. 2 Thle. Nürnberg 1805.)

XVI. Baſiſche Pflanzenbildungstheile.

Pflanzenbaſen oder Pflanzenalkaloide.

917. Lange ſind die organiſchen Säuren ohne den entſprechenden Gegenſatz, nähmlich ohne organiſche Alkalien geblieben, weil das Ammoniak als Product der Zerſtörung organiſcher Körper dieſen Nahmen eben ſo wenig, als die Kohlenſäure den Nahmen einer organiſchen Säure verdiente. Im Jahre 1805 entdeckte der deutſche Pharmaceut Sertürner in der wäſſerigen Opiumauflöſung ein Salz, welches eine beſondere Pflanzenſäure (die Mohnſ. oder Mekonſäure §. 265) zum negativen, und eine beſondere, in Hinſicht ihrer Reaction auf Pflanzenpigmente und in Hinſicht ihres Verhaltens gegen die Säuren, den Alkalien ähnliche Baſis (das Morphium oder das Morphin) als poſitiven Beſtandtheil enthielt. Sertürner's, für die Pflanzenchemie folgenreiche Entdeckung erweckte erſt die Aufmerkſamkeit der Chemiſten, als er im J. 1817 (in Gilb. A. 55. 56.) eine neue, ausführlichere und gründlichere Arbeit über dieſelbe bekannt machte. Gay-Luſſac, der (in den ann. de chim. et phys. 5. 42.) dieſe deutſche Entdeckung beſtätigt fand und gehörig würdigte, vermuthete ſogleich, daß man in den übrigen Giftpflanzen, die ſich beynahe ſämmtlich durch alkaliſche Eigenſchaften auszeichnen, ähnliche organiſche Baſen mit bekannten oder mit neuen Säuren verbunden finden würde. Dieſe Vorherſagung iſt bald in Erfüllung gegangen; denn im Jahre 1818 entdeckten Pelletier und Caventou in den Ignatiusbohnen, in den Brechnüſſen (Krähenaugen), und in dem Schlangenbaumholze das Strychnin; bald darauf in der falſchen Angusturarinde (von Brucea antidysenterica) das Brucin; zugleich mit dem deutſchen Chemiſten D. W. Meißner in den Sabadillſaamen, in der weißen Nießwurzel und in der Zeitloſenwurzel das Veratrin oder Sabadillin; Brandes in den Stephanskörnern (von Delphinium Staphysagria) das Delphinin, in dem Kraute und in den Saamen des Bilſenkrautes das Hyoscyamin, in den Stechapfelſaamen (von Datura Stramonium) das Daturin, in der Belladonna das Atropin; Boullay in den Kokelskörnern (von

Menispermum Cocculus) das Pikrotoxin; Deſſoſſes in den Beeren von Solanum nigrum, in den Stengeln und Blättern von Solanum Dulcamara, das Solanin; Pelletier und Magendie in der Ipecacuanhawurzel von Callicocca Ipecacuanha, von Psychotria emetica, von Viola Ipeçacuanha, Jacquin in der Wurzel von Viola odorata, das Emetin; Robiquet in dem Kaffeh das Caffeïn u. ſ. w.

918. Die Alkaloide oder Alkalide kommen in den Pflanzen nie im freyen Zuſtande, ſondern immer an Säuren gebunden vor, mit denen ſie gewöhnlich auflösliche, ſalzartige Verbindungen, darſtellen. Um ſie von den Säuren zu trennen, muß man den letzteren eine ſtärkere Baſis darbiethen, wozu man entweder Ammoniak oder Bittererde wählet. Wird alſo die in Waſſer aufgelöſte ſalzartige Verbindung mit Ammoniak verſetzt oder mit Bittererde gekocht, ſo fällt das Alkaloid gewöhnlich noch mit Extractivſtoff verbunden, zu Boden. Der Extractivſtoff wird mittelſt Waſſer von dem Niederſchlage größten Theils weggewaſchen, dann durch Kochen mit Alkohol das Alkaloid von der überſchüſſig angewendeten Bittererde getrennt. Wenn das durch Verdampfen des Alkohols erhaltene, oder durch Verſetzen der geiſtigen Auflöſung mit Waſſer gefällte Alkaloid noch nicht ganz rein und ungefärbt iſt, ſo muß es neuerdings in einer Säure aufgelöſet, durch Bittererde gefällt, der Niederſchlag mit Waſſer oder kaltem Alkohol gewaſchen, in kochendem Alkohol aufgelöſet, und daraus neuerdings durch Abdampfen oder Verſetzen mit Waſſer abgeſchieden werden. In dieſem reinen Zuſtande ſind alle Alkaloide ungefärbt, geruchlos, entweder geſchmacklos, oder einen bittern, oder einen ſcharfen Geſchmack erregend, zum Theil in regelmäßigen Kryſtallen darſtellbar, zum Theil unkryſtalliſirbar. Im Waſſer ſind ſie ſehr ſchwer (in kaltem ſchwerer als in heißem), in Alkohol dagegen leicht auflöslich; von Aether werden nur einige aufgelöſet: ihre Auflöſungen ſtellen die blaue Farbe des gerötheten Lackmuspapieres wieder her, wirken auf die gelben Kurkumepapiere nur wenig, und nur einige verändern den blauen Veilchenſaft in Grün. Die Säuren werden durch einige dieſer Pflanzenalkaloide, z. B. durch das Morphin, Strychnin, Brucin vollſtändig neutraliſirt, und ſtellen damit größten Theils auflösliche Salze dar; durch die übrigen Alkaloide wer-

den die Säuren nicht vollſtändig neutraliſirt, d. h. die aus der wechſelſeitigen Verbindung entſpringenden Sälze reagiren auf die Probepapiere immer ſauer. Alle Pflanzenalkaloide haben eine geringe ſättigende Fähigkeit; indem z. B. zur Neutraliſation von 100 Gthlen. Schwefelſ. gegen 725 Gthle. Morphin, und über 950 Gthle. Strychnin gehören. Sie ſind nicht flüchtig. — Bey der trockenen Deſtillation werden die Pflanzenalkaloide zerlegt und geben dabey die gewöhnlichen Producte der ſtickſtoffhältigen Pflanzenkörper; in Berührung mit der Atm. erhitzt verbrennen ſie. In Hinſicht ihrer Wirkung auf den thieriſchen Organismus gehören ſie theils unter die heilſamſten Arzneymittel, theils kommen ſie den heftigſten mineraliſchen Giften gleich.

Tropfbares Chlor und Jod wirken auf dieſe Alkaloide wie auf Kali und Natron, indem ſie damit chlorſ. und jodſ., chlorwaſſerſtoffſ. und jodwaſſerſtoffſ. Salze bilden. Durch die Alkalien werden die Alkaloide nicht merklich verändert. In fetten Oehlen ſind ſie wenig, in äther. Oehlen etwas mehr auflöslich. Folgende Tabelle liefert die entfernteren Beſtandtheile der meiſten Alkaloide nach den Unterſuchungen von Dumas und Pelletier (in annal. de chim. et phys. 24. 163.)

	Kohlenſt.	Sauerſt.	Waſſerſt.	Stickſt.	Stöch. Zahl
Morphin . . .	0,7202 .	0,1484 .	0,0761 .	0,0553 —	400
Strychnin . .	0,7822 .	0,0638 .	0,0654 .	0,0892 —	477
Brucin	0,7504 .	0,1121 .	0,0652 .	0,0722 —	517
Veratrin . . .	0,6675 .	0,1960 .	0,0854 .	0,0504 —	760
Emetin . . .	0,6457 .	0,2295 .	0,0777 .	0,0400 —	
Caffein	0,4651 .	0,2714 .	0,0481 .	0,2154 —	
Chinin	0,7502 .	0,1043 .	0,0666 .	0,0845 —	460
Cinchonin . .	0,7697 .	0,0779 .	0,0666 .	0,0845 —	390
Narcotin . . .	0,6888 .	0,1800 .	0,0591 .	0,0721 —	

Gegen das Einreihen der Pflanzenbildungstheile, von denen der gegenwärtige Abſchnitt handelt, in die Claſſe der Alkalien, und gegen den Nahmen Pflanzenalkalien, Alkaloide oder Alkalide, den man ihnen dem zu Folge gegeben hat, ſind nicht ganz grundloſe Einwendungen gemacht worden. Der Hauptgrund für die obige Einordnung und Benennung wird aus ihrer alkaliſchen Reaction gegen einige Pflanzenpigmente, vorzüglich gegen gerötheten Lackmus, dann aus ihrer Fähigkeit Säuren zu binden und damit Salze zu bilden entlehnet. Nun iſt aber die alkaliſche Reaction derſelben, wie oben erwähnt wurde, ſehr ſchwach, und nach Payen und Chevalier wird das blaue Malvenpigment noch durch Waſ-

ſer grünlich gefärbt, in welchem nur 0,000005 Kali enthalten iſt: man kann alſo fragen, ob jene ſchwache alkaliſche Reaction nicht von einer Spur Alkali herzuleiten iſt, die den genannten Pflanzenſubſtanzen von der Bereitung anhängt, oder von einer Spur Ammoniak, die ſich, da ſie ſämmtlich ſtickſtoffhältig ſind, aus ihren entfernteren Beſtandtheilen gebildet haben kann. Die äther. Oehle äußern auf Pflanzenpigmente eine ſchwach ſaure Reaction, ohne das man ſie deßwegen den Säuren zuzählet. Die Eigenſchaft, ſich mit Säuren zu verbinden, dieſe mehr oder weniger zu neutraliſiren und damit Salze zu bilden, kömmt mehreren Pflanzenbildungstheilen eben ſo zu, wie andere die Fähigkeit beſitzen, mit mehr baſiſchen Subſtanzen ſalzartige Verbindungen einzugehen. Guibourt will gefunden haben, daß alle ſtickſtoffhältigen, alſo der größte Theil der thieriſchen Subſtanzen, ſich gegen Pflanzenpigmente und gegen Säuren gerade ſo, wie die ſogenannten Pflanzenalkalien verhalten, und ſchreibt dieſe Eigenſchaft dem Vorhandenſeyn von Stickſtoff mit einer Mehrzahl von Waſſerſtoffatomen unter den entfernten Beſtandtheilen der genannten Subſtanzen zu. Durch die Kryſtalliſirbarkeit, durch die Fähigkeit, die ſtärkſten Säuren vollſtändig zu neutraliſiren, durch die Kryſtalliſirbarkeit der aus dieſer Verbindung entſpringenden Salze, ſcheinen ſich doch die Pflanzenalkaloide zur Bildung einer eigenen Claſſe der näheren Pflanzenbildungstheile hinlänglich zu charakteriſiren, obſchon wahrſcheinlich nicht alle bis jetzt angeführten Arten derſelben bey näherer Unterſuchung ihre Individualität behaupten dürften. (Guibourt in J. de pharm. 1823. 580. — Bonaſter in J. de pharm. 1824. 116. — Stoltze in dem Berlin. Jahrb. für Pharm. 1825. 68.).

1. Cinchonin.

919. Zur Darſtellung des Cinchonins wird gepulverte braune Chinarinde (Cinchona condaminea), worin chinaſaures Cinchonin vorkömmt (§. 266), mit ſehr verdünnter Salzſäure gekocht, der filtrirte Abſud mit einem Uebermaße von Kalkhydrat wieder gekocht, filtrirt, der auf dem Filtrum bleibende Rückſtand, nachdem er mit Waſſer gut gewaſchen und dann getrocknet worden iſt, mit Alkohol gekocht: das Cinchonin löſet ſich in dem Alkohol auf, und wird durch Abdampfen oder Abdeſtilliren des letzteren in Kryſtallen erhalten. Sind die erhaltenen Kryſtalle

noch gelb, ſo werden ſie neuerdings in einer ſehr verdünnten Säure aufgelöſet, die Auflöſung wird durch Behandeln mit thieriſcher Kohle ganz entfärbt, dann daraus durch Kalk das Cinchonin gefällt, dieſes wieder auf ein Filtrum geſammelt, in Alkohol aufgelöſet und kryſtalliſirt.

Iſt die Salzſ., womit die Chinarinde gekocht wird, zu ſtark, ſo löſet ſich etwas von einer fettigen Subſtanz mit auf. Um das wenige in der Mutterlauge enthaltene Cinchonin noch zu gewinnen, wird dieſe mit eſſigſ. Bleyauflöſung gefällt, worauf nebſt überſchüſſigem eſſigſ. Bley bloß eſſigſ. Cinchonin gelöſet bleibt; das Bley wird durch Schwefelwaſſerſtoffgas, darauf das Cinchonin durch Kalk gefällt u. ſ. w. Statt des Kalkhydrates kann man zum Fällen auch Bittererde anwenden. Nach Badollier (annal. de chim. et phys. 17. 273) wird das Chinapulver mit dem 5fachen Gewichte ſchwacher Aetzkalilauge gekocht, noch mäßig warm ſtark ausgepreßt, der in dem Preßtuche bleibende Rückſtand mit Waſſer gekocht, dem in kleinen Portionen Salzſ. zugeſetzt wird, bis die Flüſſigkeit Lakmus röthet; dann wird die heiße Flüſſigkeit neuerdings durchgeſeihet, der Rückſtand ausgepreßt, und aus den erhaltenen Flüſſigkeiten, nachdem ihnen etwas Bitterſalz zugeſetzet worden iſt, das Cinchonin in Verbindung mit Bittererde durch Kali gefällt; der zuletzt erhaltene, gut gewaſchene Niederſchlag wird mit Alkohol gekocht u. ſ. w. Hier ſind die harzigen, färbenden und fettigen Theile durch die alkaliſche Lauge größten Theils weggeſchafft worden.

920. Das reine Cinchonin erſcheint in ungefärbten, durchſichtigen Nadeln, braucht 2500 Thle. ſiedenden Waſſers zur Löſung, und iſt in kaltem Waſſer beynahe ganz unauflöslich, bringt daher auf der Zunge erſt nach längerer Einwirkung einen bittern Geſchmack hervor; es löſet ſich gut in kaltem, noch leichter in heißem Alkohol zu einer ſehr bitter ſchmeckenden, alkaliſch reagirenden Flüſſigkeit auf; in Aether iſt es viel weniger löslich; ätheriſchen und fetten Oehlen ertheilt es einen bittern Geſchmack; es zieht an der Atm. Kohlenſ. an und brauſet dann mit Säuren; wird durch conc. Salpeterſ., ohne ſich vorher zu röthen, in künſtliches Bitter und in künſtlichen Gerbeſtoff verwandelt; es zerlegt ſich im Feuer, bevor es ſchmilzt, dabey ſublimirt ſich ein Theil; es neutraliſirt die ſtärkſten Säuren und bildet damit die Cinchoninſalze, welche ſämmtlich in Waſſer auflöslich ſind, ſich durch ihren bittern Geſchmack auszeichnen, durch alle

Alkalien, durch Bittererde und durch Galläpfelaufguß gefällt werden: die erſteren ſcheiden reines, die letztere aber gallusſ. Cinchonin aus. Die Cinchoninſalze verändern die Eiſenſalz- und die Brechweinſteinlöſung nicht. Das ſchwefelſ. Cinchonin (Sulfas cinchoninae) bildet durchſichtige, glasartig glänzende, harte, 4ſeitige Prismen, welche ſehr bitter ſchmecken, in Waſſer und Alkohol, aber nicht in Aether, leicht löslich ſind; welche etwas über dem Siedepuncte des Waſſers wie Wachs ſchmelzen, bey höherer T. zerlegt werden; welche in offenem Feuer verbrennen ohne Aſche zu laſſen. Dieſes Salz ſcheint ſich mit einem größeren Verhältniſſe von Schwefelſ. zu einem ſauren Salze verbinden zu können. Das ſalpeterſ. Cinchonin, erhalten durch Neutraliſation ſehr verdünnter Salpeterſ. mittelſt Cinchonins, ſondert ſich, wenn die Flüſſigkeit beym Abdampfen einen gewiſſen Grad von Concentration erreicht, in öhlartigen Tropfen ab, welche beym Erkalten wie Wachs erſtarren, und wenn ſie in dieſem Zuſtande mit einer dünnen Schichte Waſſers bedeckt werden, ſich in Gruppen von regelmäßigen Prismen umſtalten. Das ſalz. Cinchonin kryſtalliſirt in feinen Nadeln, die leichter ſchmelzbar und in Waſſer leichter auflöslich als jene des ſchwefelſ. Cinchonins ſind. Das phosphorſ. Cinchonin iſt in Waſſer ſehr leicht auflöslich, aber nicht kryſtalliſirbar. Das eſſigſ. Cinchonin, welches ebenfalls ſehr löslich iſt, bildet nach dem Abdampfen eine gummiartige Maſſe, aus welcher wenig Waſſer ein ſaures Salz auszieht und ein neutrales zurückläßt. Das kleeſ., weinſteinſ. und gallusſ. Cinchonin, die man ſämmtlich am beſten durch doppelte Wahlverwandtſchaft erhalten kann, ſind im neutralen Zuſtande in kaltem Waſſer nicht auflöslich. — Das neutrale arſenikſ. Cinchonin iſt in Waſſer ſehr leicht löslich und ſchwierig kryſtalliſirbar. (Pelletier und Caventou in annal. de chim. et phys. 15. 291; und in Schweigg. J. 32. 416; in Buchner's Repertorium der Pharmacie, 12. 1.)

2. Chinin.

921. Das **Chinin** oder **Quinin** (*Quinine*) wird auf dieſelbe Art aus der gelben Chinarinde (Cinchona cordifolia) wie das Cinchonin aus der braunen dargeſtellt. Beym Abdampfen einer Auflöſung des Chinins in wäſſerigem Alkohol erſcheint dasſelbe als ein durchſichtiges Hydrat, welches ſchon bey + 72° R. ſchmilzt, bey dieſer T. langſam ſein Waſſer verliert und dann eine ſchmutzigweiße, lockere, luftbeſtändige, nicht kryſtalliſirbare Maſſe darſtellet, welche ſehr bitter ſchmeckt, ungeachtet ſie in kaltem Waſſer beynahe unauflöslich iſt und über 200 Thle. ſiedendes Waſſer zur Auflöſung bedarf. Das Chinin löſet ſich in Alkohol eben ſo leicht, in Aether aber viel leichter als das Cinchonin auf; auch iſt es in ätheriſchen und fetten Oehlen etwas löslich. Beym Erhitzen ſchmilzt das Chinin, und erſtarret beym Erkalten zu einer Maſſe, welche ſo wie Harz beym Reiben mit Tuch ſtark negativ elektriſch wird. Iſt das Schmelzen im luftleeren Raume geſchehen, ſo zieht es ſich beym Erkalten zuſammen, wird undurchſichtig und zeigt ſowohl auf der Oberfläche als im Bruche Spuren von Kryſtalliſation, bindet etwas Waſſer, womit man es in Berührung ſetzet, wird dadurch weiß und gebrechlich. Bey ſtärkerer Hitze wird dasſelbe zerlegt, und gibt dieſelben Producte wie das Cinchonin, nur in einem etwas verſchiedenen Verhältniſſe. Es bildet mit Säuren vollkommen neutrale Salze. Die **Chininſalze** ſind in Waſſer leichter löslich, deutlicher kryſtalliſirbar, und von mehr bitterem Geſchmacke als die Cinchoninſalze. Aus den wäſſerigen Löſungen dieſer Salze wird durch alle Alkalien ſo wie durch Bittererde reines Chinin, und, wenn ſie nicht zu ſehr verdünnt ſind, durch Kleeſ. und kleeſ. Alkalien kleeſ. Chinin, durch Weinſteinſ. und durch weinſteinſ. Alkalien weinſteinſ. Chinin gefällt. Das **ſchwefelſ. Chinin** (Sulfas chininae, *Sulfate de quinine*) kryſtalliſirt in weißen, amyanthähnlichen, ſehr feinen Nadeln, welche einen mehr bitteren Geſchmack erregen als das ſchwefelſ. Cinchonin, ungeachtet ſie in kaltem Waſſer weniger auflöslich ſind: eine geſättigte heiße Auflöſung kryſtalliſirt beym Erkalten. In Alkohol iſt das ſchwefelſ. Chinin ſehr reichlich, in Aether

nur ſehr ſparſam löslich. Beym Erhitzen ſchmilzt es noch leichter als das ſchwefelſ. Cinchonin, wird bey + 80° R., vorzüglich wenn es ſanft gerieben wird, mit grünlichem Lichte phosphorescirend, indem es zugleich deutliche Zeichen freyer + E. gibt, wird bey ſtärkerem Erhitzen ſchön roth, bey noch ſtärkerem zerſetzt. Es verbrennt auf glühenden Kohlen ohne einen Rückſtand zu laſſen. Das ſalpeterſ. Chinin verhält ſich wie das ſalpeterſ. Cinchonin. Die perlmutterartig glänzenden Kryſtalle des ſalzſ. Chinins ſind im Waſſer weniger leicht auflöslich, als die Kryſtalle des ſalzſ. Cinchonins. Auch das phosphorſ. Chinin iſt leicht in durchſichtigen, etwas perlmutterartig glänzenden, in Waſſer und Alkohol leicht löslichen Nadeln kryſtalliſirbar. Mit dieſem Salze hat das arſenikſ. Chinin die größte Aehnlichkeit. Das eſſigſ. Chinin kryſtalliſirt ſehr leicht in feinen Nadeln mit Atlaßglanze, welche ſich häufig zu Halbkugeln oder Sternen anhäufen, und wenn man ſie in Waſſer zerrühret, darin in breiten asbeſtartigen Fäden herumſchwimmen, welche in kaltem Waſſer nicht ſehr beträchtlich, aber viel mehr in heißem Waſſer löslich ſind. Das durch doppelte Wahlverwandtſchaft erhaltene neutrale kleeſ., weinſteinſ. und gallusſ. Chinin ſind in kaltem Waſſer gar nicht oder äußerſt wenig, in heißem Waſſer und in überſchüſſiger Säure etwas mehr, in heißem Alkohol ſehr reichlich löslich.

Nebſt dem beſchriebenen, von Einigen für neutral, von Anderen für baſiſch gehaltenen ſchwefelſ. Chinin, gibt es noch ein anderes in rechtwinklichen Prismen kryſtalliſirendes, nicht ſauer ſchmeckendes, aber Lakmus röthendes Salz, worin das Chinin mit der doppelten Menge Schwefelſ. verbunden iſt, und welches wegen ſeiner leichteren Auflöslichkeit in kaltem Waſſer zum Arzeneygebrauche dem erſteren vorgezogen wird. Zur Darſtellung des als Arzneymittel (vorzüglich als ſpecifiſches gegen Wechſelfieber) ſehr beliebten und wirkſamen ſchwefelſ. Chinins im Großen verfährt man (nach Henry im J. de Pharm. 7. 296.) auf folgende Art. Die gepulverte gelbe China wird mit dem 8fachen Gewichte Waſſer, welches beyläufig mit 0,008 conc. Schwefelſ. angeſäuert iſt, gekocht, die Flüſſigkeit durchgeſeihet, der ausgepreßte Rückſtand ſo oft mit dem ſchwefelſ. Waſſer auf die beſchriebene Weiſe behanhandelt, bis er an Chinin erſchöpft iſt. Den geſeiheten Flüſſigkeiten wird nach dem Erkalten unter beſtändigem Umrühren auf mehrere Gaben ungefähr 0,25 des Chinagewichtes lebendiger Kalk

zugeſetzet. Der dadurch entſtandene, mit kaltem Waſſer gut gewaſchene Niederſchlag wird mit Alkohol von 0,840 ſp. G. bey einer T. von + 48° R. wiederhohlt digerirt. Wird von den erhaltenen geiſtigen Auflöſungen der Alkohol durch Deſtillation abgezogen, die zurückbleibende klebrige braune Maſſe mit ſehr verdünnter Schwefelſ. bis etwas über den Neutraliſationspunct verſetzt, die Flüſſigkeit durch thieriſche Kohle entfärbt, filtrirt, und abgedampft, ſo ſchießet beym Erkalten das ſchwefelſ. Chinin an. Gute gelbe China gibt ungefähr 0,012 ſchwefelſ. Chinin. — Die ohlähnlichen Tropfen, welche ſich beym Abdampfen einer ſalpeterſ. Chininauflöſung abſondern, und beym Erkalten wie Wachs erſtarren, nehmen unter einer Waſſerſchichte eine andere Kryſtallform an, als das ſalpeterſ. Cinchonin: jene nähmlich ſehr kurze rhomboidale, dieſes hingegen vollkommen rechtwinkliche Prismen. So wie in der braunen China (Cinchona condaminea) beynahe bloß chinaſaures Cinchonin, in der gelben China (Cinchona cordifolia) beynahe bloß chinaſ. Chinin vorkömmt; ſo enthält die rothe China beyde Salze ungefähr in gleichem Verhältniſſe. Das Cinchonin läßt ſich von dem Chinin auf folgende Art trennen: a) durch Aether, welcher das Chinin auflöſet, das Cinchonin zurück läßt; b) durch Auflöſen in dem (beyläufig) ſtöchiometriſchen Verhältniſſe von ſehr verdünnter Schwefelſ., und Abdampfen: das ſchwefelſ. Chinin kryſtalliſirt zuerſt, das ſchwefelſ. Cinchonin bleibt nur mit wenig ſchwefelſ. Chinin in der Mutterlauge. Die Mutterlauge kann durch Bittererde zerſetzt, und der Niederſchlag mit Alkohol ausgezogen werden: beym Erkalten der geiſtigen concent. Auflöſung kryſtalliſirt das Cinchonin, das Chinin bleibt aufgelöſet. (Pelletier und Caventou in annal. de chim. et phys. 15. 291. und 24. 163. — C. H. Veltmann in Buchner's Repertorium 17. 91. — Pfaff's Syſtem der Materia medica. 7. 122. — Geiger in dem Magazin für Pharmacie von 1824. — Herrmann in Schweigg. J. 42. 358.)

Bald nach der Entdeckung des Cinchonins und Chinins hat man angefangen, dieſe zwey Alkaloide ſtatt der Chinarinde als Arzeneymittel anzuwenden, und gefunden, daß ſie, noch mehr aber die auflöslichen Salze, welche ſie mit der Schwefelſ. bilden, alſo das ſchwefelſ. Cinchonin und Chinin in Gaben von 5 bis 6 Gran, nicht nur gegen Wechſelfieber, ſondern auch als ſtärkende Mittel, viel zuverläſſiger die nähmlichen heilſamen Wirkungen hervorbringen, als die gewöhnlichen, weit größeren Gaben der Chinarinde, ohne die Beſchwerden zu veranlaſſen, welche mit dem Gebrauche der letzteren öfters verbunden ſind, und ohne, ſelbſt in viel größerer Quantität genommen, ſchädlich einzuwirken. Man

hat ferner gefunden, daß das ſchwefelſ. Chinin viel wirkſamer iſt, als das ſchwefelſ. Cinchonin, und daß das ſchwefelſ. Salz, welches man aus der ſogenannten China de Cartagena erhalten hatte, ſich als Heilmittel ganz unwirkſam bewies, obſchon es in der Kryſtallform und in ſeinen übrigen ſinnlich wahrnehmbaren Eigenſchaften mit dem ſchwefelſ. Chinin ganz übereinſtimmte. (Berzelius Jahresbericht u. ſ. w. vom Jahre 1823. 116.)

3. Morphin.

922. Das Opium iſt der durch Sonnenhitze oder durch künſtliche Wärme eingedickte, aus den geritzten unreifen Saamencapſeln des Mohns (Papaver somniferum) ausgefloſſene Milchſaft. Wenn man das Opium ſo lange mit heißem Waſſer, oder noch beſſer mit heißem deſtillirtem Eſſige auszieht, als dieſe Flüſſigkeiten gefärbt werden, und die letzteren nach dem Filtriren mit Ammoniak verſetzet, ſo fallen weißgraue Flocken nieder, welche ſich ſpäter in durchſichtige, kryſtalliniſche Körner umwandeln, und welche das noch mit Extractivſtoff verbundene und dadurch gefärbte Morphin darſtellen. Wird die abgegoſſene Flüſſigkeit abgedampft, ſo ſetzet ſich beym Erkalten neuerdings etwas ſtark gefärbtes Morphin ab. Um daſſelbe zu reinigen wird es anfangs mit Waſſer, dann mit kleinen Mengen ſchwachen kalten Alkohols gewaſchen, darauf gepulvert, durch Digeriren in kalter verdünnter Schwefelſ. aufgelöſet, und dieſe Auflöſung, nach Thomſon, mäßig erwärmt, durch längere Zeit mit präparirter Thierkohle geſchüttelt, dadurch bis zu einer gelblichen Nuance entfärbt. Die nach dem Abdampfen der letzteren Flüſſigkeit erhaltenen gelblichen Kryſtalle werden zerrieben neuerdings in Waſſer aufgelöſet; aus der Auflöſung wird durch Ammoniak das Morphin gefällt, mit Waſſer und mit ſchwachem kaltem Alkohol gewaſchen, darauf in ſiedend heißem Alkohol von 0,800 ſp. G. aufgelöſet, bey deſſen Erkalten nach dem Filtriren ungefärbte Morphinkryſtalle anſchießen. Die beym Erkalten der abgegoſſenen und wiederhohlt abgedampften Flüſſigkeit anſchießenden Kryſtalle werden immer mehr gelblich gefärbt, müſſen daher neuerdings aufgelöſet und dem beſchriebenen Reinigungsprozeſſe unterworfen werden. Wären die auf die beſchriebene Art erhal-

tenen Kryſtalle nicht ganz weiß, ſo kann man ſie durch Auflöſen in heißem Aether und durch Kryſtalliſirenlaſſen aus dieſer Auflöſung völlig entfärben. — Nach Robiquet wird der Abſud von 100 Gthln. Opium mit 2 bis 3 Gthln. reiner Bittererde gekocht, der entſtandene mit Waſſer und mit kleinen Mengen kalten ſchwachen Alkohols gewaſchene Niederſchlag, ſo oft mit ſtarkem Alkohol gekocht, als dieſer beym Erkalten noch Morphinkryſtalle abſetzet.

Nach Hottat (im J. de pharm. 1824. 475., und in Schweigg. J. 42. 461.) erhält man die größte Menge des reinſten Morphins, wenn man aus dem wäſſerigen, wegen freyer Mohnſäure immer ſauer reagirenden Opiumauszuge durch eine kleine Menge Ammoniak zuerſt eine fettige Subſtanz abſondert, dann erſt durch eine größere Menge Ammoniak das Morphin fället. Seine Vorſchrift lautet: 1 Kilogramme (57,14 W. Loth) Opium wird mit kaltem Waſſer vollkommen ausgezogen, die erhaltenen Flüſſigkeiten werden bis auf 2° B. = 1,0141 ſp. G. abgedampft, dann wird ſo viel Aetzammoniak zugeſetzt, als zur Neutraliſation erforderlich iſt (ungefähr 8 Grammen = 110 W. Gran); wenn ſich die dadurch ausgeſchiedene fettige Subſtanz nach einiger Zeit vollſtändig abgelagert hat, wird die Flüſſigkeit abgegoſſen und mit 64 Grammen = 880 Gran Aetzammoniak verſetzet. Wenn ſich die Flüſſigkeit über dem gefällten Morphin geklärет hat, wird ſie abgegoſſen, der Niederſchlag auf ein Filtrum gebracht, mit kaltem Waſſer ausgewaſchen, dann in Alkohol von 0,850 ſp. G. aufgelöſet, die Auflöſung mit 880 W. Gran präparirter Thierkohle entfärbt, im Waſſerbade erwärmt und heiß filtrirt. Nach dem Erkalten der Flüſſigkeit findet man 6 bis 8 Gros = 5 bis 7 W. Quentchen reine Morphinkryſtalle. — Auch aus dem ausgepreßten Safte der inländiſchen Mohnblätter und Stengel, welcher, nach Lindbergſon, reicher als das levantiniſche Opium an Morphin iſt, kann durch Eindicken Opium bereitet werden. Die braune Farbe nimmt der Milchſaft des Mohns wahrſcheinlich durch die beym Eindicken Statt findende höhere Oxydation des Extractivſtoffes an. — Die wäſſerige Auflöſung des Opiums enthält nebſt einigen anderen Pflanzenkörpern vorzüglich Extractivſtoff und mohnſaures Morphin. Das letztere wird durch Ammoniak ſo wie durch Bittererde zerlegt, indem mekonſ. Ammoniak oder mekonſ. Bittererde aufgelöſet bleibt, und das ausgeſchiedene ſchwer lösliche Morphin zugleich mit einer bedeutenden Menge braunfärbenden Extractivſtoffes gefällt wird. Die folgenden Operatio-

nen haben bloß die Reinigung des Morphins vom Extractivſtoffe zum Zwecke. Weil das eſſigſ. Morphin ſehr leicht auflöslich iſt, ſo läßt ſich das Morphin aus dem Opium leichter durch Eſſigſ. als durch Waſſer ausziehen. Der Gehalt an mohnſ. Morphin iſt in verſchiedenen Opiumſorten nicht gleich, ſondern wahrſcheinlich von dem Standorte der Pflanze, vom Clima, vielleicht auch von der Bereitung abhängig.

923. Das reine Morphin erſcheint in weißen, durchſcheinenden oder faſt durchſichtigen, rechtwinklichen Prismen (doch erleidet dieſe Kryſtallform mancherley Modificationen), welche geruch- und geſchmacklos ſind, nicht giftig wirken; welche beym Erhitzen leicht zu einer öhlähnlichen Flüſſigkeit ſchmelzen und nach dem Erkalten derſelben wieder eine kryſtalliniſche Maſſe bilden; welche bey der trockenen Deſtillation, nebſt den gewöhnlichen Producten der Pflanzenkörper, auch kohlenſ. Ammoniak geben; welche in offenem Feuer wie Harz verbrennen; welche ſich in kaltem Waſſer beynahe gar nicht und in ſiedendem nur ſehr wenig auflöſen, indem ſie von letzterem mehr als das 80fache Gewicht bedürfen; welche ſich in 40 Thlen. kalten und in bedeutend weniger heißem Alkohol zu einer bitter ſchmeckenden und auf Pflanzenpigmente alkaliſch reagirenden Flüſſigkeit auflöſen; welche nur 8 Thle. heißen Aethers zur Auflöſung bedürfen, auch in ätheriſchen und fetten Oehlen etwas auflöslich ſind. Die meiſten Säuren werden durch das Morphin vollſtändig neutraliſirt, ſtellen damit die größten Theils in Waſſer auflöslichen und kryſtalliſirbaren, bitter ſchmeckenden, giftig wirkenden Morphinſalze dar. Dieſe Salze ſchmelzen beym Erhitzen und werden noch vor der Glühhitze zerſetzt. In ihren wäſſerigen Löſungen entſteht durch Alkalien, Ammoniak, Bittererde u. ſ. w. ein Niederſchlag von Morphin, der ſich in einem Uebermaße des Fällungsmittels nicht wieder auflöſet. Durch Galläpfelaufguß (aber nicht durch reine Gallusſäure, wohl aber durch reinen Gerbeſtoff) entſtehet in den Löſungen dieſer Salze ein flockiger Niederſchlag. — Das kohlenſaure Morphin (Carbonas morphinae), erhalten durch Auflöſen von Morphin in conc. tropfb. Kohlenſäure (d. h. in Waſſer, womit durch künſtlichen Druck ſein mehrfaches Volumen kohlenſ. Gas verbunden iſt), ſchießt beym ſtarken Abkühlen der Auflöſung in kur-

zen Säulen an, welche beym mäßigen Erwärmen die Kohlenſ. fahren-, und reines Morphin zurücklaſſen, welche in 4 Thln. Waſſer löslich ſind. Das neutrale ſchwefelſ. Morphin, durch unmittelbare Verbindung erhalten, kryſtalliſirt in büſchelförmig angehäuften Nadeln, löſet ſich in 2 Thln. Waſſer auf. Das ſalpeterſaure Morphin bildet ſtrahlige, ſternförmig vereinigte Kryſtalle, welche nur 1,5 Thle. Waſſer zur Löſung bedürfen. Das ſalzſ. Morphin ſieht in der Kryſtallform dem ſchwefelſ. Morphin ähnlich, löſet ſich in 18 Thln. Waſſer, aber nicht merklich in Alkohol auf. Das neutrale phosphorſ. Morphin kryſtalliſirt in Würfeln; das weinſteinſ. Morphin in dendritiſch angehäuften Prismen: das letztere löſet ſich in 3 Thln. Waſſer auf. Die feinen Nadeln des eſſigſ. Morphin's vereinigen ſich zu Büſcheln, ſind im Waſſer leicht, in Alkohol ſchwierig löslich, zerſetzen ſich beym längeren Aufbewahren zum Theil, und laſſen dann bey der Auflöſung in Waſſer Morphin liegen. Das mohnſaure Morphin, welches in Opium ſchon gebildet vorkömmt, iſt unkryſtalliſirbar, in Waſſer und in Alkohol (aber nicht in Aether) leicht auflöslich; durch ſeine Auflöſung werden Eiſenſalzlöſungen, ſo wie durch ſchwefelblauſ. Salze, blutroth gefärbt.

Wenn gepulvertes Opium, nach Derosne, mit dem 10fachen Gewichte reinen kalten Waſſers durch längere Zeit zuſammengerieben und dieſes Verfahren mit friſchem Waſſer ſo oft wiederhohlt wird, bis das letzte Waſſer nicht mehr viel gefärbt erſcheint; wenn die erhaltenen gefärbten Flüſſigkeiten bis zur Conſiſtenz eines ſteifen Syrupes eingedickt werden: ſo nimmt der letzte beym Erkalten ein körniges Ausſehen an, und läßt beym Zerrühren mit dem 4fachen Gewichte Waſſers einen beträchtlichen ſandigen Satz liegen, welcher durch Waſchen mit ſiedendem Waſſer von anhängendem Extractivſtoffe gereinigt, Atlaßglanz annimmt, und unter der Benennung des Derosne'ſchen Salzes, des Mohnſtoffes, des Opian's, auch Narkotin's, oder Papaverin's bekannt iſt. Man erhält dieſes Salz auch, wenn man das mit kaltem Waſſer ausgezogene Opium mit Alkohol bey + 35 bis + 40° R. digerirt, die geiſtige Auflöſung abdampft, und die erhaltenen Kryſtalle durch wiederhohltes Auflöſen und Kryſtalliſiren reinigt. Das Opian erſcheint in Prismen, die in Büſcheln zuſammengehäuft ſind, iſt geruch- und geſchmacklos, in kaltem

Waſſer ganz unauflöslich, in 400 Thln. ſiedenden Waſſers, in 100 Thln. kalten, in 24 Thln. ſiedend heißen Alkohols, auch in heißem Aether und in heißen äth. Oehlen auflöslich: beym Erkalten der letzten Auflöſungsmittel ſcheidet es ſich größten Theils wieder ab, und zwar Anfangs als Oehl, welches aber bald zu einer Kryſtallmaſſe erſtarret. Die Auflöſungen reagiren weder ſauer noch alkaliſch. Das Opian löſet ſich ſehr leicht in allen Säuren auf, und wird durch Alkalien wieder daraus gefällt. In alkaliſchen Laugen iſt es etwas mehr als in Waſſer auflöslich. Beym Erhitzen ſchmilzt es wie Wachs, gibt bey der trockenen Deſtillation kohlenſ. Ammoniak, verbrennt auf glühenden Kohlen mit Flamme. Wenn Salpeterſ. öfters darüber abgezogen wird, ſo bleibt Kleeſ. zurück. Das mittelſt Alkalien aus dem wäſſerigen Opiumauszuge abgeſchiedene Morphin, ſo wie die daraus bereiteten Salze ſollen, nach Pelletier (Schweigg. J. 42. 452), häufig mit etwas Opian verunreinigt ſeyn, während das mittelſt Bittererde abgeſchiedene Morphin frey davon iſt. Die Auflöſung des mit Opian verunreinigten eſſigſ. Morphins trübt ſich beym Erwärmen. Aus einem Pfunde Opium erhält man nur 1,25 Loth Opian. Sertürner erklärte das Opian anfangs für ſaures mohnſ. Morphin, hat ſich aber ſpäter überzeugt, daß es weder Mohnſäure noch Morphin enthält. Beym Digeriren des Opiums mit Aether löſet ſich das Opian auf, während das mohnſ. Morphin ganz zurückbleibt; und da das Opian nicht ſchlafmachend und beſänftigend, ſondern giftig wirken ſoll, ſo ſchlägt Robiquet vor, das zum inneren Gebrauche beſtimmte Opium mit Aether auszuziehen, um das Opian zu entfernen. Dagegen ſoll Lindbergſon in Gemeinſchaft mit dem Doctor Ronander durch Verſuche gefunden haben, daß die aus dem Opium mit Aether ausgezogene Subſtanz reines Morphin ſey; daß das reine Morphin bloß Neigung zum Erbrechen, ein eigenthümliches Uebelbefinden im Magen und im Kopfe, keineswegs aber die narkotiſchen Wirkungen des Opiums hervorbringe; daß bloß der Extractivſtoff des Opiums die Kraft beſitze, die letztgenannten Wirkungen zu erzeugen (Berzelius Jahrsbericht 1823. S. 115). — Wird über Opium oder über dem nach dem Ausziehen mit kaltem Waſſer bleibenden Opiumrückſtande Waſſer durch Deſtillation abgezogen, ſo erhält dieſes einen ſtarken, betäubenden Geruch, aber keinen Geſchmack: das Opium muß alſo einen eigenen flüchtigen narkotiſchen Stoff enthalten. Nebſt dem flüchtigen Stoffe, nebſt dem mohnſ. Morphin, nebſt dem Opian und nebſt dem Extractivſtoffe enthält das rohe Opium noch ein weiches und ein ſtarres Harz, ein fettes Oehl, einen kautſchukartigen und

einen kleberartigen Stoff. Das Morphin in irgend einer auflöslichen Form beſitzet zwar die ſchlafmachende Kraft des Opiums im höchſten Grade, allein dieſe ſcheint durch die übrigen näheren Beſtandtheile des Opiums in ihrer Wirkung unterſtützt oder modificirt zu werden. Mit den Morphinſalzen, beſonders mit eſſigſ. Morphin, können Vergiftungen geſchehen. Dieſe Vergiftungen laſſen ſich ausmitteln, wenn man die vergifteten Subſtanzen mit Waſſer auslaugt, bis zur Trockene abdampft, das Extract mit Alkohol digerirt, die geiſtige Auflöſung wieder beynahe zur Trokkene verdampft, neuerdings in Waſſer auflöſet, der letzten Auflöſung tropfb. baſiſches eſſigſ. Bley zuſetzt, durch welches beynahe alle vorhandenen organiſchen Beſtandtheile gefällt werden, und nur das eſſigſ. Morphin mit einigen Salzen, und mit etwas im Uebermaße zugeſetzten baſiſchen eſſigſ. Bleyes aufgelöſet bleibt. Das Bley wird durch Schwefelwaſſerſtoffgas entfernt, die übrige Flüſſigkeit in der Guericke'ſchen Leere concentrirt. Erhält dieſe conc. Flüſſigkeit eſſigſ. Morphin, ſo entſteht darin mittelſt Ammoniak ein Niederſchlag von Morphin, und die ganze Flüſſigkeit wird auf den Zuſatz von Salpeterſ. gelblich roth gefärbt. Nach Dublanc (J. de pharm. Août. 1824, und Schweigg. J. 42. 454.) iſt eine geſättigte geiſtige Galläpfeltinctur ein noch empfindlicheres Reagens auf reines Morphin (auf welches Ammoniak gar nicht wirkt) und auf ſeine Salze; indem eſſigſ. Morphin höchſtens mit 500 Thln. Waſſer verdünnt ſeyn darf, um von Ammoniak noch angezeigt zu werden, da hingegen durch die geiſtige Galläpfeltinctur eine Flüſſigkeit noch getrübt wird, worin ſich nur $\frac{1}{1\,7000}$ eſſigſ. Morphin befindet. Doch ſtellen ſich dem letzten Reagens Schwierigkeiten entgegen, wenn in der Flüſſigkeit ſich zugleich thieriſche Subſtanzen befinden, welche durch den Galläpfelaufguß ebenfalls gefällt werden. Dublanc räth, den in dem letzten Falle erhaltenen Niederſchlag mit Alkohol zu digeriren, welcher die Morphinverbindung auflöſet, und die Verbindung der thieriſchen Subſtanz mit Gerbeſt. zurückläßt, die geiſtige Auflöſung dann abzudampfen und weiter auf Morphin zu unterſuchen (Kaſtner's Archiv für die geſammte Naturlehre 3. 101.). Die Eigenſchaft des Kaffeh's, die ſchlafmachenden Wirkungen des Opiums zu mildern oder aufzuheben, leitet man von dem Gerbeſtoffe des erſteren ab, womit das Morphin eine unauflösliche Verbindung bildet; allein da der Kaffeh den Schlaf überhaupt verſcheucht, wenn dieſer auch nicht durch Opium herbeygeführt worden iſt, ſo ſcheint der Kaffeh jene Wirkung auch noch auf eine andere Art hervorzubringen. Gegen die Vergiftung mit Opian empfiehlt Derosne Säuren, z. B. Eſſig- oder Citronenſaft. (S. Crumpe's auf

Verſuche gegründete Unterſuchung des Opiums u. ſ. w.; überſetzt von D. Scheel. Copenhagen 1796. — Buchholz's Zerlegung des Opiums in ſeine näheren Beſtandtheile u. ſ. w. in Trommsdorff's J. 8. 1. 24. — Derosne über das Opium in annal. de chim. 45. 257., und in Trommdorff's J. 12. 1. 223. — Sertürner in Gilb. Annal. 55, 61. u. 57, 152., und 59, 50. — Robiquet in annal. de chim. et phys. 5. 275., und in Gilb. Annal. 57. 163. — Choulant in Gilb. Annal. 56 und 59. — Geyer in Schweigg. J. 25. 382. — Buchholz und Brandes in Buchners Repertorium 4. 1. — Pettenkofer in Buchner's Repertorium 4. 45. — Göbel ebendaſelbſt 11. 83. — Thomſon in Schweigg. J. 31. 486. — A. F. Gehlen in Berliner Jahrbüchern für die Pharmacie 1803. 168. — Nyſten in Trommdorff's J. 17. 2. 317. — Pfaff's Syſtem der Materia medica 5. B. 413., und 6. 468. Qualitative Unterſuchung des Opiums von Lindbergſon in Schweigg. J. 42. 308. — Pelletier in Schweigg. J. 42. 451. — Laſſaigne über die Mittel eſſigſ. Morphin in den damit vergifteten Thieren auszumitteln. Journ. de Pharmacie 1824. 206.)

4. Strychnin.

924. Aus den Ignaziusbohnen wird das Strychnin auf folgende Art rein dargeſtellt. Man digerirt die geraſpelten Bohnen zuerſt im Papin'ſchen Topfe mit Aether, welcher eine nur mit etwas Strychnin verbundene fettige Subſtanz ausziehet. Darauf digerirt man ſie mit Alkohol, welcher igaſurſaures Strychnin mit viel färbendem Extractivſtoffe auflöſet. Die letzte Auflöſung wird abgedampft, dann mit Bittererde gekocht, welche ſich mit der Igaſurſ. verbindet und das Strychnin ausſcheidet. Das in der gekochten Flüſſigkeit ſich zu Boden ſetzende, aus Strychnin, aus igaſurſaurer und aus überſchüſſiger reiner Bittererde ferner aus Farbſtoffe beſtehende Pulver wird zur Entfernung des letzteren wiederhohlt mit Waſſer gewaſchen, dann in Alkohol gekocht. Der letztere löſet das Strychnin mit etwas Extractivſtoff auf. Die Flüſſigkeit wird nach dem Filtriren abgedampft, durch wiederhohltes Auflöſen in Alkohol und Abdampfen das Strychnin vom Extractivſtoffe möglichſt befreyet (§. 270). — Um das Strychnin aus den Brechnüſſen (Krähenaugen) auszuſcheiden, verfährt man anfangs auf die eben beſchriebene Art; das geiſtige Extract wird

aber in Waſſer aufgelöſet und die Auflöſung mit baſiſchem eſſigſ. Bley zerſetzt. Das Bleyoxyd fällt mit der Igaſurſ., mit dem größten Theile des Fettes, und mit dem Extractivſtoffe zu Boden, während eſſigſ. Strychnin durch etwas Extractivſtoff gefärbt, nebſt überſchüſſigem eſſigſ. Bley in der Flüſſigkeit aufgelöſet bleibt. Das eſſigſ. Bley wird durch Schwefelwaſſerſtoffgas gefällt, und das in der filtrirten Flüſſigkeit zurückbleibende eſſigſ. Strychnin durch Kochen mit Bittererde zerſetzt; wobey das Strychnin zu Boden fällt, welches nach dem Waſchen mit kaltem Waſſer in kochendem Alkohol aufgelöſet (wobey die überſchüſſige Bittererde zurückbleibt), und aus dieſer Auflöſung durch Abdampfen geſchieden wird. Um es ganz rein zu erhalten, muß es gewöhnlich noch Ein Mahl in Eſſigſ. oder in Salzſ. aufgelöſet, mit Bittererde gefällt und das eben beſchriebene Verfahren weiter wiederhohlt werden. Pelletier und Caventou erhielten aus den Ignaziusbohnen nur 0,012 und aus den Brechnüſſen, welche überdieß viel Brucin enthalten, nur 0,004 ganz reines Strychnin.

Nach Henry wird der wäſſerige Abſud der Krähenaugen bis zur Syrupsconſiſtenz abgedampft, dann nach und nach Kalkpulver zugeſetzt, bis dieſes etwas vorwaltet; die dadurch entſtandene dicke, gallertartige Maſſe wird mit Alkohol von 0,830 ausgezogen. Von der abgepreßten, dann filtrirten Flüſſigkeit wird der Alkohol durch Deſtillation übergezogen: beym Erkalten des Rückſtandes in der Retorte zeigen ſich glänzende Kryſtalle von Strychnin in einer kleinen Menge ſtark gefärbter Flüſſigkeit. Um das Strychnin zu reinigen, wird es in einer gerade zureichenden Menge verdünnter Salpeterſ. aufgelöſet, durch thieriſche Kohle entfärbt, ſalpeterſ. Strychnin heraus kryſtalliſirt, nach dem Wiederauflöſen durch Ammoniak zerſetzt u. ſ. w. Auf dieſe Art erhielt Henry aus 1000 Thln. gepulverter Krähenaugen 5 bis 6 Thle. Strychnin. — Ferrari (in Schweigg. J. 40. 492) kocht 3 Pf. Krähenaugen durch 2 Stunden mit 30 Pf. Waſſer und 12 Loth Salzſ. (oder ſtatt der letzteren mit 6 Loth Schwefelſ.), rührt in den Abſud ein Uebermaß von Kalk, und läßt dann die Flüſſigkeit durch einige Tage ruhig ſtehen. Darauf wird das Flüſſige von Bodenſatze abgegoſſen, dieſer gewaſchen, getrocknet, mit ſtarkem Alkohol digerirt, filtrirt, der Alkohol abgezogen: aus der gehörig conc. Flüſſigkeit ſchießen beym Erkalten Strychninkryſtalle an, welche durch wiederhohltes Auflöſen und Kryſtalliſiren gereinigt werden.

925. Aus ſeiner mit etwas Waſſer verſetzten geiſtigen Auflöſung kryſtalliſirt das Strychnin beym langſamen Verdünſten an der Atm. in mikroskopiſch kleinen 4ſeitigen Säulen, beym ſchnellen Verdampfen durch künſtliche Hitze als ein körniges Pulver, welches an der Atm. ſich nicht verändert, keinen Geruch, aber einen unerträglich bittern, hintennach metalliſchen, noch bey der Verdünnung mit dem 600,000fachen Gewichte Waſſers deutlich merklichen Geſchmack erreget, und giftig wirkt, indem es in ſehr kleinen Gaben ($\frac{1}{8}$ Gran für einen Hund) den Starrkrampf und den Tod herbeyführet. Es ſchmilzt und verdampft nicht, wird ſchon bey einer T. von + 250° R. verkohlet, und gibt bey der trockenen Deſtillation kohlenſ. Ammoniak. Ungeachtet des ſtarken Geſchmackes iſt es in Waſſer beynahe unauflöslich, indem es von kaltem gegen 7000 und von kochendem über 2500 Thle. zur Auflöſung bedarf. In Alkohol und in äth. Oehlen iſt das Strychnin leicht, in fetten Oehlen nur wenig, in reinem Aether gar nicht auflöslich. Die Auflöſungen des reinen Strychnins reagiren auf die gerötheten Lackmuspapiere alkaliſch. Durch conc. Salpeterſ. wird das Strychnin anfangs amarantroth gefärbt; die Farbe verändert ſich aber bey längerer Einwirkung in Blutroth, ſpäter immer mehr in Gelb, zuletzt in Grünlichgelb, indem die Flüſſigkeit ſelbſt von etwas aufgelöſtem verändertem Strychnin dieſelben Farbennüancen annimmt, und beym Zuſatze von Kali oder Bittererde ein gelbes Pulver fallen läßt, welches um ſo weniger bitter ſchmeckt und giftig wirkt, je länger die Einwirkung der Salpeterſ. gedauert hat. Bey anhaltender und heftiger Einwirkung der Salpeterſ. wird das Strychnin zum Theil in Kleeſ. verwandelt. In ſehr verdünnter kalter Salpeterſ. löſet ſich das Strychnin unzerſetzt zu einem Salze auf. Auch mit den übrigen Säuren bildet das Strychnin Salze, welche größten Theils in Waſſer auflöslich und kryſtalliſirbar, von unerträglich bitterem Geſchmacke, und, wegen der größeren Löslichkeit, von noch heftigerer giftigen Wirkung als das reine Strychnin ſind: ihre Auflöſungen laſſen beym Zuſatze eines Alkali das Strychnin fallen, und werden durch wenig conc. Salpeterſ. roth, durch viel conc. Salpeterſ. gelb gefärbt. Das kohlenſ. Strychnin entſtehet beym Durchleiten von kohlenſ. Gas durch Waſſer, in welches man Strychnin gerühret hat,

oder bey der Zerſetzung eines Strychninſalzes durch ein kohlenſ. Alkali als ein baſiſches Salz in Flocken oder in körnigen Kryſtallen, welche wenig in reinem, aber beträchtlich in kohlenſ. Waſſer auflöslich ſind. Das neutrale ſchwefelſ. Strychnin (Sulfas strychninae) kryſtalliſirt in kleinen Würfeln, das ſaure ſchwefelſ. Strychnin in feinen Nadeln. Die Kryſtalle des neutralen Salzes verlieren an der Atm. nur wenig von ihrer Durchſichtigkeit, bey + 80° R. werden ſie ganz undurchſichtig ohne merklich am Gewichte zu verlieren; bey etwas höherer T. ſchmelzen ſie und verlieren 0,03 an Kryſtallwaſſer, nach deſſen Verdampfen ſie dann bey ſteigender Hitze verkohlt werden. Sie brauchen 10 Thle. kaltes und etwas weniger heißes Waſſer zur Löſung. Das waſſerfreye neutrale Salz beſtehet aus 0,095 Schwefelſ. und 0,905 Strychnin. Wenn ein Uebermaß von Strychnin in ſehr verdünnter Salpeterſ. erwärmt wird, ſo löſet es ſich auf, und aus der filtrirten farbenloſen Flüſſigkeit ſchießet ſalpeterſ. Strychnin in büſchel- oder ſternförmig angehäuften, perlmutterartig glänzenden Nadeln an, welche bey einer den Siedepunct des Waſſers wenig überſteigenden Hitze gelb, und bey noch höherer T. mit einer, jener des ſalpeterſ. Ammoniaks ähnlichen Exploſion zerſetzt werden. Die warzenartig angehäuften, an der Atm. undurchſichtig werdenden feinen Nadeln des ſalzſ. Strychnin's ſind im Waſſer noch auflöslicher als die Kryſtalle des ſchwefelſ. Strychnins, werden bey + 250° R. zerſetzt. Das phosphorſ. Strychnin kryſtalliſirt, vorzüglich bey einigem Ueberſchuße an Säure, in deutlichen 4ſeitigen Säulen: neutral kann es nur durch Zerſetzung mittelſt doppelter Wahlverwandtſchaft erhalten werden. Das eſſigſ., das kleeſ., das weinſteinſ. Strychnin ſind ſämmtlich leicht auflöslich und bey einigem Säureüberſchuße deutlich kryſtalliſirbar. Das ſchwefelſ., ſalpeterſ. und ſalzſ. Strychnin werden durch die weinſteinſ., kleeſ. oder eſſigſ. Alkalien nicht zerlegt. Das Strychnin löſet ſich in tropfbarer Blauſ. vollkommen auf und ſchießet aus dieſer Auflöſung, welche ſich ohne Zerſetzung des blauſ. Strychnins bis zur Trockene abdampfen läßt, in ſehr kleinen Kryſtallen an: Eiſenperoxydſalze werden durch dieſes Salz ſchön dunkelblau gefällt.

Das Strychnin und ſeine Salze ſind gute Reagentien auf Salpe-

terſ. und auf ſalpeterſ. Salze, für welche es bisher noch an einem poſitiven Reagens gefehlt hat. Um ſich von der Gegenwart eines ſalpeterſ. Salzes zu überzeugen, braucht man das ſalzige Pulver bloß mit etwas Strychnin zu vermengen und dann mit concentr. Schwefelſ. zu benetzen: durch die letztere wird die Salpeterſ. des ſalpeterſ. Salzes entbunden, und durch dieſe wieder das Strychnin deutlich roth gefärbt. Die durch Salpeterſ. roth gefärbten Strychninverbindungen werden durch Schwefelwaſſerſtoffgas, durch ſalzſ. Zinnprotoxyd, und (im minderen Grade) auch durch ſchweflige Säure und durch grünen Eiſenvitriol wieder entfärbt. Die durch Salpeterſ. gelb gefärbten Strychninverbindungen laſſen ſich durch die genannten desoxydirenden Subſtanzen nicht mehr entfärben. Pelletier u. Caventou nennen das rothe Strychnin Strychninprotoxyd, das gelbe Strychninperoxyd. Wird Chlorgas durch Waſſer geleitet, in welchem Strychninpulver zerrühret iſt, oder wird Jodpulver zugleich mit Strychninpulver in Waſſer gekochet: ſo erhält man im erſten Falle chlorigſ. und ſalzſ., im zweyten Falle jodſ. und jodwaſſerſtoffſ. Strychnin. Die Oxyde der meiſten ſchweren Metalle werden aus ihren Auflöſungen in Säuren, wenn man ſie mit Strychninpulver kochet, oder wenn man ihnen eine geiſtige Auflöſung von Strychnin zuſetzet, zerlegt, und entweder das Metalloxyd gefällt oder ein dreyfaches aus der Säure, dem Metalloxyde und aus Strychnin beſtehendes Salz gebildet: das letztere erfolgt z. B. beym Kochen einer Kupfervitriollöſung über Strychnin. Das Strychnin wirkt in allen Verbindungen giftig, äußert ſeine Wirkung vorzüglich auf das Rückenmark und auf die dort entſpringenden Nerven; man kennet daher kein Gegengift für daſſelbe, und iſt bey Vergiftungsfällen mit Strychnin bloß auf das Wegſchaffen des Giftes durch erregtes Erbrechen und auf das Stillen der Krämpfe durch Opiate beſchränkt. Das heftige Gift, *Upas tieuté*, womit die Eingeborenen auf Java und Borneo ihre Pfeile vergiften (daher auch Pfeilgift genannt) ſoll das ſyrupdicke Extract der Rinde und Wurzel der Strychnos tieuté ſeyn. (Pelletier und Caventou in annal. de chim. et phys. 10. 142. — Gilb. Annal. 63. 287.; und in Schweigg. J. 25. 405. — Steinmann in Schweigg. J. 25. 410.)

5. Brucin.

926. Die ſogenannte falſche Angusturarinde (von Brucea antidysenterica) enthält, nebſt der Holzfaſer, gallusſaures Bru=

cin, eine fettige Subſtanz, eine Spur von Zucker, eine große Menge Gummi, einen gelben in Waſſer und Alkohol auflöslichen, von jenem der Brechnuß nicht verſchiedenen Farbſtoff. Um das Brucin aus der genannten Rinde rein darzuſtellen, wird ſie gepulvert, und durch Digeriren mit Aether die fettige Subſtanz weggeſchafft. Dann wird ſie mit Alkohol gekocht, die Auflöſung abgedampft, das Extract in Waſſer aufgelöſet, und dieſe Auflöſung durch eſſigſ. Bley zerſetzt. Die von dem aus Farbſtoff, Galluſſ. und Bleyoxyd beſtehenden Niederſchlage getrennte, eſſigſ. Brucin und Farbſtoff enthaltende Flüſſigkeit wird durch Schwefelwaſſerſtoffgas von dem im Uebermaße zugeſetzten eſſigſ. Bley befreyt, dann mit Bittererde gekocht, filtrirt und abgedampft; das hierbey ſich ausſcheidende, mit Farbſtoff verunreinigte Brucin wird durch zugeſetzte Kleeſ. in kleeſ. Brucin verwandelt, und dieſes dann mit eiskaltem abſolutem Alkohol, welcher den Farbſtoff aufnimmt, das kleeſ. Brucin aber nicht bedeutend auflöſet, gewaſchen. Das kleeſ. Brucin wird nun wieder durch Kochen mit Bittererde zerſetzt, das ausgeſchiedene Brucin von der kleeſ. Bittererde durch Alkohol getrennt, die geiſtige Auflöſung abgedampft. Iſt das anſchießende Brucin noch etwas gefärbt, ſo muß es noch Ein Mahl mit Kleeſ. verbunden, in dieſer Verbindung mit eiskaltem abſolutem Alkohol gewaſchen, und das eben beſchriebene weitere Verfahren wiederhohlt werden.

927. Durch langſames Verdünſten der mit Waſſer verdünnten geiſtigen Auflöſung erhält man durchſichtige, manchesmahl mehrere Linien lange, ſchiefe, 4ſeitige Prismen, welche einen ſehr bitteren und anhaltenden Geſchmack erregen, der ſich von jenem des Strychnin's durch etwas Herbes und Scharfes unterſcheidet; welche auf ähnliche Art, doch in einem 12 Mahl minderen Grade als das Strychnin, giftig wirken; welche an der Atm. ſich nicht verändern; welche beym Erhitzen etwas über den Siedepunct des Waſſers ſchmelzen, ohne zerſetzt zu werden, beym Erkalten wieder zu einer wachsähnlichen Maſſe erſtarren; welche bey der trockenen Deſtillation kohlenſ. Ammoniak geben; welche 850 Thle. kaltes und 500 Thle. ſiedendes Waſſer zur Auflöſung bedürfen; welche ſehr leicht in Alkohol, wenig in äther. Oehlen, gar nicht in reinem Aether und in fetten Oehlen auflöslich ſind; welche im aufgelöſten Zuſtande alkaliſch reagiren;

welche die Säuren vollkommen zu neutraliſiren vermögen. Die bitter ſchmeckenden Brucinſalze ſind größten Theils auflöslich und mit einem Säureüberſchuße regelmäßig kryſtalliſirbar, werden durch alle Alkalien, durch die Bittererde, durch das Morphin und Strychnin zerlegt, durch Salpeterſ. wie die Strychninſalze geröthet, und bey längerer und heftigerer Einwirkung gelb gefärbt. Das neutrale ſchwefelſ. Brucin kryſtalliſirt in kleinen prismatiſchen Nadeln, iſt in Waſſer leicht, in Alkohol nur wenig löslich; beſtehet aus 0,0884 Schwefelſ. und 0,9116 Brucin. Das ſaure ſchwefelſ. Brucin bildet größere Kryſtalle. Das neutrale ſalpeterſ. Strychnin iſt ganz unkryſtalliſirbar, erſtarret nach dem Eindicken nur zu einer gummiähnlichen Maſſe. Das ſaure ſalpeterſ. Brucin kryſtalliſirt in deutlichen, 4ſeitigen, ſchief abgeſtumpften Prismen. Das ſalpeterſ. Brucin verhält ſich beym Erhitzen genau wie das ſalpeterſ. Strychnin. Die Kryſtalle des neutralen ſalzſauren Brucins ſind 4ſeitige Prismen, welche an der Atm. unveränderlich, in Waſſer ſehr leicht auflöslich, übrigens mit den Eigenſchaften des ſalzſ. Strychnins begabt ſind: ſie beſtehen aus 0,06 Salzſ. und 0,94 Brucin. Die Phosphorſ. wird zwar durch Brucin vollſtändig neutraliſirt, allein das phoshorſ. Brucin kryſtalliſirt nur bey einem Uebermaße von Säure in rechtwinkelichen Tafeln, welche in trockener Atm. verwittern, in Waſſer leicht auflöslich ſind. Das eſſigſ. Brucin iſt ſehr leicht auflöslich und unkryſtalliſirbar; das (ſaure) kleeſ. Brucin dagegen kryſtalliſirt leicht in langen Nadeln, welche in kaltem abſolutem Alkohol weniger als die übrigen Brucinſalze auflöslich ſind.

Das mit braunem Extractivſtoffe verunreinigte Brucin iſt in Waſſer bedeutend löslicher als das reine. Wird der Auflöſung des durch überſchüſſige Salpeterſ. gelb gefärbten ſalpeterſ. Brucin's ſalzſ. Zinnprotoxyd zugeſetzet, ſo entſtehet ſogleich eine ſchöne und ſehr lebhafte violette Färbung, während in einer ähnlichen Auflöſung des ſalpeterſ. Strychnins (nach Thenard auch in jener des Morphins) durch denſelben Zuſatz nur ein ſchmutzig brauner Niederſchlag entſtehet. Das Brucin läßt ſich von Strychnin, mit dem es häufig (z. B. in den Brechnüſſen) verbunden vorkömmt, trennen: a) durch Waſchen mit kaltem, ſchwachem Weingeiſte, welcher das Brucin auflöſet, das Strychnin aber nicht merklich angreifet; b)

durch Auflöſen beyder in kochendem, ſtarkem Alkohol oder in verdünnter Salpeterſ.: aus dieſen Auflöſungen kryſtalliſirt beym langſamen Verdünſten zuerſt das reine oder ſalpeterſ. Strychnin, während das Brucin in der Mutterlauge aufgelöſet bleibt. (Pelletier und Caventou in annal de chim. et phys. 12. 113. und in Gilb. Annal. 63. 322.)

6. Delphinin.

927. Werden die entſchälten und zerquetſchten ſogenannten Stephanskörner, d. h. die Saamen von Delphinium Staphysagria mit Waſſer gekocht, wird der filtrirte Abſud mit Ammoniak verſetzt, ſo bildet ſich ein Niederſchlag, der aus Fett und Delphinin beſtehet. Wird dieſer Niederſchlag in Alkohol gekocht und die geiſtige Auflöſung ſiedend heiß filtrirt, ſo ſcheidet ſich beym Erkalten derſelben Delphinin, das durch viel weniger Fett verunreinigt iſt, ab. Durch Auflöſen in ſehr verdünnter Schwefelſ., welche das Fett zurückläßt, durch Abdampfen und Kryſtalliſiren der Auflöſung, durch Wiederauflöſen der Kryſtalle von ſchwefelſ. Delphinin, durch Kochen dieſer Auflöſung mit Bittererde, fällt ſich noch reineres Delphinin, welches, um es von der überflüſſig zugeſetzten Bittererde zu ſcheiden, in ſiedendem Alkohol aufgelöſet wird, bey deſſen Erkalten es ſich in ſehr reiner Geſtalt abſcheidet. Wenn die genannten Saamen unmittelbar mit Alkohol gekocht und der Abſud heiß filtrirt wird, ſcheidet ſich bey ſeinem Erkalten unreines Delphinin ab. Auch kann man die Saamen (nachdem man ſie, nach Laſſaigne und Feneulle, allenfalls vorher durch Digeriren mit Aether vom Fette befreyet hat) entweder bloß mit kochendem Waſſer, oder mit kochender ſehr verdünnter Schwefelſ. ausziehen, die filtrirte Flüſſigkeit mit Bittererde kochen, den damit entſtandenen Niederſchlag mit Alkohol auskochen, die geiſtige heiß filtrirte Auflöſung erkalten laſſen; dann durch Wiederauflöſen in Salzſ., Kochen der Auflöſung mit Bittererde, Ausziehen des dadurch entſtandenen Niederſchlages mit heißem Alkohol u. ſ. w. das gefällte Delphinin vollends reinigen.

Nach Laſſaigne und Feneulle ſoll das Delphinin bloß in den Saamenlappen der Stephanskörner enthalten und darin an Aepfel-

ſäure gebunden ſeyn. R. Brandes, dem die Priorität der Entdeckung des Delphinins gebührt, fand in den Stephanskörnern 14 verſchiedene Pflanzenbildungstheile: er erhielt aus denſelben 0,05 bis 0,08 dieſes neuen Pflanzenalkaloid's.

928. Das Delphinin ſcheidet ſich beym Erkalten der geiſtigen Auflöſung in weißen, geruchloſen und beynahe auch geſchmackloſen Flocken aus, welche auf dem Filtrum wie Alaunerdehydrat ausſehen, beym Trocknen etwas grau werden, an denen man ſelbſt durch ein Vergrößerungsglas nichts Kryſtalliniſches bemerken kann; welche an der Atm. ſich nicht verändern; welche zwiſchen den Fingern ſich zuſammenballen laſſen, ohne jedoch wachsähnlich formbar zu ſeyn; welche ſich in kaltem Waſſer gar nicht, in ſiedendem nur wenig auflöſen; welche ſich in ſiedendem Alkohol, Aether und Terpenthinöhle in großer Menge auflöſen, aber beym Erkalten der Auflöſung beynahe ganz wieder herausfallen, welche auch in heißen fetten Oehlen etwas auflöslich ſind; welche in jedem der genannten Auflöſungsmittel die blaue Farbe des gerötheten Lackmuspapieres wieder herſtellen, den Veilchenſaft grün färben; welche beym Erhitzen in einem Löffel zu kleinen Kügelchen zuſammenfließen, ſpäter aber mit Verbreitung ſehr unangenehm riechender, ſcharfer, betäubender Dämpfe, und mit Zurücklaſſung vieler Kohle zerſetzt werden; welche ſich auf glühenden Kohlen entflammen und nach dem vollſtändigen Verbrennen keine Aſche laſſen; welche die Säuren vollkommen zu neutraliſiren vermögen, damit in Waſſer leicht auflösliche, ſehr bitter und ſcharf ſchmeckende Delphininſalze bilden, aus derer wäſſerigen Löſung das Delphinin beym Zuſatze eines Alkali ſich in Form einer, der friſch gefällten Alaunerde ähnlichen, gallertartigen Maſſe ſcheidet. Das ſchwefelſ. Delphinin bildet, nach Brandes, ſehr kleine, luftbeſtändige, leicht lösliche Prismen. Das ſalpeterſ., das ſalzſ. und das eſſigſ. Delphinin ſcheinen kaum kryſtalliſirbar zu ſeyn, zerfließen an der Atm. In der Auflöſung des eſſigſ. Delphinins entſtehet durch neutrales kleeſ. Kali ein ſchwerlöslicher Niederſchlag von kleeſ. Delphinin.

Wenn das Delphinin mit fetten Oehlen erhitzt wird, ſo entwickeln ſich ſchon vor dem Siedepuncte der letztern äußerſt ſtinckende, ſcharfe,

betäubende Dämpfe. Das ſalpeterſ. Delphinin wird, nach Laſſaigne, beym Abdampfen gelb, und hinterläßt einen ähnlich gefärbten kryſtalliſirbaren Rückſtand. Auch das reine Delphinin wird durch conc. Salpeterſ. nicht roth (wie das Strychnin) ſondern ſogleich gelb gefärbt, dadurch in heißem Alkohol weniger auflöslich, verlieret die alkaliſche Reaction, ohne jedoch durch längeres Behandeln mit concent. Salpeterſ. weiter zerſetzt zu werden. (R. Brande's in Schweigg. Journ. 25. 369.; dann in Trommsdorff's neuem Journ. der Pharmacie 3. 2. 143. — Laſſaigne und Feneulle in annal. de chim. et phys. 12. 358.; und in Gilb. Annal. 63. 319. — Feneulle über Delphininſalze in Schweigg. Journ. 42. 116.)

7. Pikrotoxin.

929. Die von der ſchwarzen Schale gereinigten Kokkels- oder Fiſchkörner (von Menispermum Cocculus) werden, nach Boullay, in Waſſer gekocht, der geſeihete Abſud, welcher meniſpermſaures Pikrotoxin enthält (§. 269), wird zur Honigconſiſtenz eingedickt, dann mit 0,05 ſeines Gewichtes Baryt oder Bittererde digerirt; darauf wird die Maſſe durch 24 Stunden mit kaltem abſolutem Alkohol behandelt, welcher das Pikrotoxin auflöſet und den meniſpermſ. Baryt oder die meniſpermſ. Bittererde zurückläßt. Die filtrirte geiſtige Auflöſung wird bis zur Trockene verdampft, und der Rückſtand neuerdings in Alkohol aufgelöſet: aus der letzten Auflöſung ſchießt beym langſamen Verdünſten das Pikrotoxin (Bittergift) an. Iſt dieſes nicht ganz weiß, ſo wird es noch Ein Mahl in ſehr ſchwachem Alkohol aufgelöſet, die Auflöſung über präparirter thieriſcher Kohle gekocht, filtrirt und abgedampft, worauf es in farbloſen, durchſcheinenden, geruchloſen, äußerſt bitter ſchmeckenden, und giftig wirkenden 4ſeitigen Säulen anſchießet, welche bey der trockenen Deſtillation keine Spur von Ammoniak geben ſollen, auf glühenden Kohlen ohne Entflammung, aber unter Verbreitung eines dichten, weißen, harzig riechenden Rauches zerſetzt werden; welche in 75 Thln. kalten, und in 25 Thln. ſiedenden Waſſers, in 3 Thln. ſiedenden Alkohol, in 2 Thln. Aether, wie auch in alkaliſchen Laugen, ſehr leicht auflöslich ſind; welche ſich mit den Säuren zu Salzen verbinden. Die Pikrotoxin-

ſalze reagiren immer ſauer, ſchmecken ſehr bitter, wirken viel weniger giftig als das reine Pikrotoxin, löſen ſich in äth. und fetten Oehlen gar nicht, in reinem Waſſer nur wenig, in verdünnten Säuren aber reichlich auf. Das kohlenſ. Pikrotoxin erhält man, wenn man durch Waſſer, in welchem Pikrotoxin fein vertheilt iſt, kohlenſ. Gas leitet: es löſet ſich in ſtärkeren Säuren leicht unter Aufbrauſen auf. Das ſchwefelſ. Pikrotoxin bildet Büſchel von ſeidenartig glänzenden Nadeln, welche 120 Thle. kaltes Waſſer zur Auflöſung bedürfen, 0,90 Pikrotoxin und 0,10 Schwefelſ. enthalten. — Das ſalpeterſ. Pikrotoxin (Nitras picrotoxinae) entſtehet, wenn man Pikrotoxin in erwärmter verdünnter Salpeterſ. auflöſet: es iſt nicht kryſtalliſirbar; ſeine wäſſerige Auflöſung wird bey längerem Erhitzen ſelbſt unter dem Siedepuncte des Waſſers zerſetzt. — Das ſalzſ. Pikrotoxin erſcheint als eine graue, etwas kryſtalliniſch ausſehende Maſſe, welche bey Abweſenheit freyer Säuren beynahe gar keinen Geſchmack äußert über 400 Thle. ſiedenden Waſſers zur Auflöſung fordert, und aus dem erkaltenden Waſſer beynahe ganz wieder herausfällt. Die feinen Nadeln des phosphorſ. Pikrotoxin's ſind in 50 Thln. kalten Waſſers löslich. Das kleeſ. Pikrotoxin iſt in 6 Thln. ſiedenden Waſſers löslich, kryſtalliſirt beym Erkalten der heiß geſättigten Löſung in 3ſeitigen Tafeln. Die 3ſeitigen Säulen des weinſteinſ. Pikrotoxin's löſen ſich in 20 Thln., die weißen Nadeln des eſſigſ. Pikrotoxin's in 50 Thln. ſiedend heißen Waſſers auf.

Pfaff hält das Pikrotoxin für nicht weſentlich verſchieden von dem Strychnin. 10 Gran Pikrotoxin reichten hin, um junge Hunde in ¾ Stunden unter Convulſionen und unter Schwindel zu tödten: Pflanzenſäuren ſind die beſten Hülfsmittel bey ſolchen Vergiftungen, indem ſie die giftigen Eigenſchaften des Pikrotoxins zu neutraliſiren ſcheinen (Boullay in Gilb. Annal. 63. 319.)

8. Veratrin.

930. Das Veratrin oder Sabadillin erhält man nach D. W. Meißner, aus den Sabadillſaamen (von Veratrum Sabadilla), indem man dieſelben mit ſtarkem Alkohol ausziehet,

dieſen in einer Retorte bey gelinder Wärme überdeſtillirt, den harzigen Rückſtand mit Waſſer digerirt, der filtrirten braunen wäſſerigen Auflöſung ſo lange kohlenſ. Kali zuſetzet, als ſie dadurch noch getrübt wird, den entſtandenen Niederſchlag ſo lange mit Waſſer wäſcht, bis dieſes ungefärbt abläuft, und ihn endlich bey gelinder Wärme trocknet. Das reine Veratrin erſcheint als ein geruchloſes, lockeres, ſchmutzig weißes Pulver, ohne Spur von Kryſtalliſation; es erregt einen ſehr ſcharfen (nicht bittern) Geſchmack, welcher ſich mit einer kratzenden Empfindung bis in den Schlund verbreitet, wenn man ein Stäubchen davon auf die Spitze der Zunge bringet; es erregt in die Naſe gebracht ſehr heftiges und anhaltendes Nießen, in den Magen gebracht Entzündung der Schleimhäute desſelben, Erbrechen, und, nach den Verſuchen an Thieren, in kurzer Zeit den Tod; es ſchmilzt ſchon bey + 40° R. zu einer öhlähnlichen Flüſſigkeit, die beym Erkalten zu einer durchſcheinenden, bernſteinähnlichen Maſſe erſtarret; es gibt bey der trockenen Deſtillation und beym Verbrennen kein Stickſtoffproduct, läßt aber nach dem Verbrennen eine Spur von Aſche; es iſt in reinem Aether, in kaltem Terpenthinöhle, in kaltem Waſſer äußerſt wenig, und erſt in 1000 Thln. heißen Waſſers, aber in heißem Terpenthinöhle und ſehr reichlich in Alkohol löslich: alle Auflöſungen ſchmecken ſcharf, und färben die gerötheten Lackmuspapiere wieder blau; es verbindet ſich mit Säuren, muß aber in ſehr großer Menge angewendet werden, um dieſelben vollſtändig zu neutraliſiren; es beſitzet überhaupt ein ſehr geringes ſättigendes Vermögen: die Veratrinſalze ſind in Waſſer auflöslich, aber unkryſtalliſirbar. Das Veratrin wird durch Salpeterſ. nicht geröthet, ſondern durch die heftige Einwirkung derſelben in Welter'ſches Bitter verwandelt.

Das Veratrin wurde von D. W. Meißner im Jahre 1819 zuerſt dargeſtellt; beynahe zu gleicher Zeit entdeckten es Pelletier und Caventou. Der Erſtere hält die Oberhaut der länglichen, ſchwarzbraunen Sabadillſaamen für den Sitz desſelben in Verbindung mit Aepfelſ.; die Letzteren fanden es aber auch in der Wurzel des weißen Nießkrautes (Veratrum album) und der Herbſtzeitloſe (Colchicum autumnale), und zwar in Verbindung mit Gallusſäure, obſchon die Sabadillſaamen auch eine eigene flüchtige Säure, die Sabadillſäure (*acide cevadique*) enthalten

(§. 273). Pelletier und Caventou ſcheiden dieſes Alkaloid aus den Sabadillſaamen auf folgende Art. Sie fällen den wäſſerigen Abſud der genannten Saamen mit eſſigſ. Bley und filtriren, wobey galluſſ. Bley mit dem größten Theile des färbenden Extractivſtoffes auf dem Filtrum bleibt. Durch die filtrirte Flüſſigkeit, welche nebſt eſſigſ. Veratrin, noch überſchüſſiges eſſigſ. Bley enthält, leiten ſie zur Entfernung des letzteren einen Strom von Schwefelwaſſerſtoffgas, erhitzen ſie und filtriren wieder, wobey das Bleyſulfurid auf dem Filtrum bleibt. Die Flüſſigkeit wird nun mit Bittererde gekocht, damit ſich dieſe mit der Eſſigſ. verbinde und das Veratrin fälle, welches nun durch kochenden Alkohol ausgezogen, und durch Abdampfen des letzteren in der oben beſchriebenen Form erhalten wird. Iſt das erhaltene Veratrin nicht weiß, ſo wird es ſo oft in Alkohol aufgelöſet und durch Waſſer daraus gefällt, bis es ganz entfärbt erſcheint. (W. Meißner in Schweigg. J. 25. 377.; und in Gilb. A. 65. 370. — Pelletier und Caventou in annal. de chim. et phys. 14. 69.; in Gilb. Annal. 65. 353.; in Schweigg. J. 31. 178.)

9. Atropin.

931. R. Brandes fand in dem wäſſerigen Abſude der Belladonnablätter ein beſonderes Pflanzenalkaloid an Aepfelſäure gebunden, welches er auf folgende Art rein darſtellte. Der zähflüſſige Abſud wurde durch zugeſetzte Schwefelſ. von einigen gerinnbaren Subſtanzen befreyet, worauf er dünnflüſſiger erſchien und ſich leichter filtriren ließ. Dann wurde ſo lange Aetzkalilauge zugeſetzt bis die Flüſſigkeit alkaliſch reagirte. Das dadurch gefällte Atropin wurde ſorgfältig mit Waſſer ausgewaſchen, durch wiederhohltes Auflöſen in Säuren, Niederſchlagen mit Alkalien u. ſ. w. ganz gereinigt. Es ſtellt dann ein ganz weißes, ſandartiges, aus ſehr kleinen Priſmen beſtehendes, geruch- und geſchmackloſes Pulver dar, welches auf glühenden Kohlen unter Entwickelung eines eigenthümlichen Geruches verbrennet; welches in ganz trockenem Zuſtande gar nicht, in friſch gefälltem Zuſtande ſehr wenig von kaltem, aber etwas mehr von heißem Waſſer aufgelöſet wird; welches ſich in Aether und Terpenthinöhle ſelbſt bey der Siedhitze ſehr wenig, in heißem Mandelöhle viel mehr auflöſet; welches in bedeutender Menge von

ſiedendem Alkohol aufgelöſet wird, aber beym Erkalten desſelben beynahe gänzlich wieder herausfällt, und zwar, wenn das Erkalten langſam geſchieht, in glänzenden, durchſichtigen, oft über Einen Zoll langen, theils loſen, theils in Sterne, Büſchel u. dgl. gruppirten Nadeln; welches die Säuren zwar nicht vollſtändig zu neutraliſiren vermag, aber damit doch größten Theils leicht lösliche Salze bildet. Das ſchwefelſ. Atropin kryſtalliſirt in Tafeln und Prismen, welche an der Atm. etwas verwittern, 4 bis 5 Thle. kaltes Waſſer zur Auflöſung bedürfen, und auch in Alkohol etwas auſlöslich zu ſeyn ſcheinen; welche aus 0,39 Atropin, 0,36 Schwefelſ. und 0,25 Waſſer beſtehen; welche durch ein Uebermaß von Schwefelſ. in Waſſer viel ſchwieriger auflöslich werden. Das ſalzſ. Atropin bildet durchſichtige Würfel oder 4ſeitige Tafeln, welche in Waſſer und Alkohol leicht löslich ſind. Die Nadeln des ſalpeterſ. Atropins ſind an der Atm. zerfließlich. Das phosphorſ. Atropin kryſtalliſirt in kurzen, 4ſeitigen, in Waſſer und Alkohol leicht löslichen, an der Atm. Feuchtigkeit anziehenden Prismen; es verliert durch ein Uebermaß von Säure die Kryſtalliſirbarkeit. Das kleeſ. und das eſſigſ. Atropin ſchießen in Nadeln an; das letztere zieht die Feuchtigkeit der Atm. an.

Nach Runge (in ann. de chim. et phys. 27. 32, in Buchner's Repert. 19. 408. in Schweigg. J. 43. 483.) wird das Atropin durch Alkalien, ſelbſt durch Kalkwaſſer, ſeiner narcotiſchen Eigenſchaft beraubt, weßwegen man bey ſeiner Bereitung bloß Bittererde anwenden ſoll. Durch conc. Salpeterſ. erleidet das Atropin nicht jene Farbenveränderung, welche das Strychnin auszeichnet. Die Aſche des für ſich oder mit Kali geglühten Atropins gewährte dem D. R. Brandes Erſcheinungen, die ihn auf die Gegenwart von ſchwefelblauſ. Salzen zu ſchließen berechtigten. Das bloße Koſten einer äußerſt geringen Menge ſchwefelſ. Atropins brachte Betäubung, Zittern, Bruſtbeklemmung, langſamen Puls, und eine über 12 Stunden anhaltende Erweiterung der Pupille hervor. Selbſt die beym Abdampfen der Atropinſalzlöſungen ſich entwickelnden Dämpfe ſollen, nebſt Neigung zum Erbrechen, die genannten Zufälle in geringerem Grade hervorbringen (D. R. Brandes in Buchner's Repertorium 17. 227; in Schweigg. J. 28. 9. 42. 115, und 43. 246.) Peschier fand in den Tollkirſchen auch eine beſondere Säure, welche er Atropinſäure nannte.

932. Auf eine ähnliche Art ſtellte R. Brandes aus dem Stechapfelſaamen (von Datura Stramonium) das Daturin dar. Dieſes erſcheint in Flocken und nur beym ſehr langſamen Verdampfen der geiſtigen Auflöſung in äußerſt kleinen Prismen; es iſt in Waſſer gar nicht auflöslich; ſein beſtes Auflöſungsmittel iſt ſiedender Alkohol; es neutraliſirt vollſtändig die Säuren, beſitzet aber ein ſehr geringes ſättigendes Vermögen. Das ſchwefelſ. Daturin bildet anſehnliche, 4ſeitige, an der Atm. undurchſichtig werdende, in Waſſer leicht lösliche Prismen. Das ſalpeterſ. Daturin erſcheint in zarten, federartigen Kryſtallen; das ſalzſ. Daturin in leicht löslichen 4ſeitigen Tafeln. Das eſſigſ. Daturin iſt nicht kryſtalliſirbar, zerfließt an der Atm. (R. Brandes in Schweigg. J. 26. 99.)

933. Das Hyoscyamin erhielt R. Brandes aus dem Kraute und aus den Saamen des Bilſenkrautes (Hyoscyamus niger), indem er den wäſſerigen Abſud entweder unmittelbar mit Kali fällte; oder indem er das trockene, wäſſerige Extract mit Alkohol wuſch, den Rückſtand in Waſſer löſte, die Löſung durch eſſigſ. Bley fällte, den Niederſchlag durchs Filtrum trennte, aus der durchgelaufenen Flüſſigkeit anfangs das Bley durch Schwefelwaſſerſtoffgas, dann nach dem Filtriren das Hyoscyamin durch Kali fällte; oder indem er die Saamen mit abſolutem Alkohol auszog, das nach einigem Abdampfen des Alkohols beym Erkalten ſich ausſcheidende Oehl abſonderte, dann bis zur Trockene abdampfte, den Rückſtand in Waſſer wieder auflöſte, die filtrirte wäſſerige Löſung mit eſſigſ. Bley verſetzte, den Niederſchlag durchs Filtrum abſonderte, durch die filtrirte Flüſſigkeit nun Schwefelwaſſerſtoffgas leitete, dann nach dem Filtriren das Hyoscyamin durch Kali fällte. Das Hyoscyamin kryſtalliſirt deutlich; ſchönere Kryſtalle bildet aber das ſchwefelſ. Hyoscyamin. Das ſalpeterſ. Hyoscyamin bildet große 4ſeitige geſtreifte Prismen. Das Hyoscyamin ſoll im Feuer ſich nicht zerſetzen: ein Umſtand, der gerechte Zweifel gegen ſeine organiſche Zuſammenſetzung erregt, und der von Hrn. Brandes ſelbſt geäußerten Vermuthung Raum gibt, daß es vielleicht ein feuerbeſtändiges Kalk- oder Bittererdeſalz ſeyn dürfte.

934. Wird der filtrirte Saft der reifen Beeren von Solanum nigrum mit Ammoniak verſetzt, der entſtandene graue Nieder-

ſchlag mit kaltem Waſſer gewaſchen, dann mit Alkohol gekocht; ſo ſcheidet ſich theils beym Erkalten, theils beym weiteren langſamen Abdampfen der filtrirten geiſtigen Flüſſigkeit das Solanin als ein weißes, geruchloſes, ſchwach bitter und eckelhaft ſchmeckendes, bey Thieren anfangs Erbrechen, dann Schlaf erregendes Pulver ab, welches bey einer Hitze etwas über + 80° R. ſchmilzt, in kaltem Waſſer gar nicht auflöslich iſt, 8000 Thle. ſiedendes Waſſer zur Auflöſung bedarf; welches ſelbſt in Alkohol nicht ſo leicht wie die übrigen Alkaloide auflöslich iſt; welches jedoch mit Säuren, die es vollſtändig neutraliſirt, leicht lösliche, unkryſtalliſirbare, bitter ſchmeckende Salze bildet. Das ſchwefelſ. Solanin beſteht aus 0,91 Solanin und 0,09 Schwefelſäure.

Desfoſſes, der Entdecker des freylich noch nicht ganz als eigenthümlich beſtätigten Solanins, fand es auch in den Blättern und Zweigen von Solanum Dulcamara. Die unreifen Beeren enthalten Wachs, welches die Ausſcheidung des Solanins erſchweret.

935. Aug. Le Royer zog 1 Pf. trockener Digitalisblätter in einem Autoclav (d. h. in dem von Le Mare veränderten papin'ſchen Digeſtor) mit Aether aus. Die filtrirte Flüſſigkeit hinterließ nach dem Verdampfen einen harzähnlichen bittern Rückſtand, der das Waſſer der Atm. anzog, und durch Behandeln mit Waſſer in zwey Theile zerfiel, indem der eine ſich in Waſſer auflöſete, der andere aber (Chlorophyll) unaufgelöſet liegen blieb. Die wäſſerige Auflöſung, welche Lakmus röthete, wurde mit Bleyoxydhydrat behandelt, welches ſich zum Theil in der freyen Säure auflöſete. Die Flüſſigkeit wurde nun wieder zur Trockene abgedampft und dann mit Aether digerirt. Der Aether nahm das wirkſame Princip der Digitalis auf, und hinterließ es nach dem Verdampfen als eine braune, ſchmierige Maſſe, welche langſam die blaue Farbe der gerötheten Lakmuspapiere wieder herſtellte; welche nicht allein in Waſſer leicht auflöslich, ſondern auch an der Atm. ſchnell zerfließlich war. Wenn ein auf einer Glastafel durch vorſichtiges Erwärmen langſam verdampfender Tropfen der geiſtigen Auflöſung dieſes Digitalin's mittelſt eines Mikroskopes betrachtet wurde, ſo bemerkte man das Anſchießen von Priſmen mit rhomboidaler Grundfläche. Sehr kleine Gaben des Digitalin von 1 bis 2

Gran tödteten Thiere in wenigen Minuten, ohne daß dieſe Zeichen von Schmerz oder von Convulſionen äußerten. (Schweigg. J. 42. 110.)

936. Das **Emetin** iſt der wirkſame Bildungstheil der Ipecacuanhawurzel (von **Psychotria emetica**). Um ſie daraus zu ſcheiden, wird der rindige Theil der genannten Wurzel zuerſt mit Aether digerirt, welcher eine mit übelriechendem äther. Oehle verbundene fettige Subſtanz ausziehet. Darauf wird die Wurzel mit ſtarkem Alkohol digerirt: aus der geiſtigen, durch Abdampfen concent. Auflöſung ſcheidet ſich beym Erkalten etwas Wachs ab. Die davon abgegoſſene Flüſſigkeit wird nun zur Trockene verdampft, wieder in Waſſer aufgelöſet, filtrirt, und mit gebrannter Bittererde gekocht. Der erhaltene Niederſchlag wird zur Entfernung der färbenden Theile mit eiskaltem Waſſer gut gewaſchen, dann mit Alkohol gekocht, welcher das Emetin auflöſet und die überſchüſſige Bittererde zurückläßt. Beym Abdampfen der geiſtigen Auflöſung ſcheidet ſich das Emetin ab, welches durch Auflöſen in Salzſ., Digeriren der Auflöſung mit thieriſcher Kohle, dann Fällen mit Bittererde, Auskochen des Niederſchlages mit Alkohol ganz gereinigt werden kann. Das reine Emetin iſt ein weißes, an der Atm. gelblich werdendes, geruchloſes und ſchwach bitter ſchmeckendes, leicht (bey + 40° R.) ſchmelzbares Pulver, welches in Gaben von $\frac{1}{16}$ Gran ſchon Brechen erreget; welches gar nicht in Aether und in Oehlen, ſehr wenig in kaltem, etwas mehr in heißem Waſſer, ſehr reichlich in abſolutem ſowohl als etwas wäſſerigem Alkohol löslich iſt; durch deſſen Auflöſungen gerötheteS Lackmuspapier wieder gebläut wird; welches durch conc. Salpeterſ. anfangs in eine bittere harzige Subſtanz, ſpäter in Kleeſ. verwandelt wird; welches ſich mit Säuren zu Salzen verbindet. Die Emetinſalze reagiren immer ſauer, ſind meiſtens kryſtalliſirbar, in Waſſer auflöslich: aus ihren Auflöſungen wird durch Alkalien und durch Bittererde reines Emetin, durch Galluſſ. und durch galluſſ. Alkalien, galluſſ. Emetin in ſchmutzig weißen Flocken (durch baſiſches eſſigſ. Bley gar nichts) gefällt.

Aus dem Waſſer, womit der durch Bittererde bewirkte Niederſchlag gewaſchen worden iſt, kann man noch etwas Emetin abſcheiden. Nach Colmet erhielt man nach folgender wohlfeileren Methode ein

freylich nicht ganz reines Emetin. Die mit kochendem Waſſer gemachten Auszüge der Ipecacuanha werden bis zur Syrupsconſiſtenz abgeraucht, darauf, mit etwas kohlenſ. Bittererde verſetzt, vollends eingetrocknet. Die trockene Maſſe wird mit Aether ſo lange gewaſchen, bis dieſer ungefärbt abläuft, dann in Alkohol aufgelöſet. Die filtrirte geiſtige Löſung wird zur Trockne abgedampft, und mit Waſſer ausgezogen, welches bloß das Emetin aufnimmt. Die wäſſerige Auflöſung wird im Waſſerbade bis zur Syrupsconſiſtenz, und dann auf flachen Schalen im Trockenofen abgedampft. Das nicht gehörig gereinigte Emetin iſt nicht allein in Waſſer leicht löslich, ſondern ſogar an der Atm. zerfließlich. Durch die wäſſerige Löſung des unreinen Emetins wird Alaun, Brechweinſtein, Eiſenſalz gar nicht, ſalzſaures Zinnprotoxyd- und ſalpeterſ. Queckſilberprotoxydlöſung nur wenig, Aetzſublimatlöſung etwas mehr, baſiſche eſſigſ. Bleyauflöſung ſehr reichlich gefällt: durch Gummi, Zucker, Leim u. dgl. m. wird ſie nicht merklich verändert. Das galluſſ. Emetin iſt nicht in Waſſer, wohl aber in alkaliſchen Laugen löslich, wirkt gar nicht mehr brechenerregend; daher man einen Gallusaufguß als ein Mittel gegen die zu heftigen Wirkungen der Ipecacuanha anwenden kann. Nachdem das durch kleinere Gaben von Emetin bewirkte Erbrechen vorüber iſt, folgt Schlaf. Durch 2 Gran reines Emetin wurde ein ſtarker Hund getödtet: man fand ſeinen Magen entzündet. Man hat das Emetin nicht nur in der Wurzel von Psychotria emetica, ſondern auch in jener von Callicocca Ipecacuanha von Viola emetica und odorata gefunden. Geyer hält das Emetin nicht für das einzige, Brechen erregende Princip der Ipecacuanha, und findet es ſogar wahrſcheinlich, daß es ein Product der zu ihrer Darſtellung angewendeten Operationen ſey. (Dumas und Pelletier in annal. de chim. et phys. 24. 180. — Colmet im Berliniſchen Jahrb. der Pharmacie. 1824. 29.)

Als Robiquet im Jahre 1821 den Kaffeh in der Vermuthung unterſuchte, darin Chinin zu finden, erhielt er ein eigenes weißes, flüchtiges, ſchwerlösliches, kryſtalliniſches Pflanzenalkaloid, welches ſich durch ſeinen großen Stickſtoffgehalt auszeichnet (§. 918*) und welches er Kaffein benannte, ohne ſeine der Pharmaceuten-Geſellſchaft in Paris vorgeleſene Arbeit durch den Druck bekannt zu machen. (Annal. de chim. et phys. 24. 183. Runge's neueſte phytochemiſche Entdeckungen 1. Lieferung. Kaffeh. 144. Pfaff's Syſtem der Materia medica 7. 152.) — Peschier fand in einigen Aconitumarten, z. B. in Aconitum Napellus, eine kryſtalliſirbare, alkaliſch reagirende, mit Säuren Salze bildende Subſtanz, die er Aconitin heißt, und die in den genannten Pflan-

zen an eine eigene Säure, die Aconitſäure, gebunden iſt, welche mit Kali und Natron kryſtalliſirbare Salze erzeugt (Trommsdorff's neues J. der Phar. 5. 1. 84. u. 7. 1. 25.) Eben ſo glaubt Peschier in dem Schierlinge (Conium maculatum) ein baſiſches Coniin an eine Coniumſäure gebunden, gefunden zu haben. — Stoltze nennet die baſiſche Subſtanz, die ihm bey der Unterſuchung der Ringelblumen (Calendula off.) vorkam, Calendulin (Berl. Jahrb. der Pharm. 21. Jahrg. 282.) — Als Vauquelin die Seidelbaſtrinde mit heißem Waſſer auszog, die ausgepreßte Flüſſigkeit mit Kali, Kalk oder Bittererde verſetzt deſtillirte, ſo erhielt er in der Vorlage eine waſſerhelle, ſehr ſcharf riechende und ſchmeckende Flüſſigkeit, welche geröthetes Lackmuspapier ſchnell wieder bläuete, Säuren neutraliſirte, und mit der letzteren beym Abdampfen Salze bildete. Vauquelin zweifelt aber doch noch, ob die alkaliſche Reaction nicht von Ammoniak herrühret, welches in dem Deſtillate nebſt dem flüchtigen ſcharfen Principe der Seidelbaſtrinde enthalten ſeyn könnte. Bey der Unterſuchung der Daphne alpina (J. de pharm. Août. 1824.) fand er als wirkſamen Beſtandtheil ein äther. Oehl, welches mit dem Alter zum Theil in Harz übergeht und damit auch ſeine Wirkſamkeit verlieret. — Galileo Pallota beſchreibt in dem Novemberhefte des J. de pharm. vom Jahre 1821, S. 545, eine beſondere Subſtanz, welche er bey der Analyſe der Sarſaparillwurzel gefunden hat, welche nicht allein auf Pflanzenpigmente alkaliſch reagirte, ſondern ſich auch ſonſt den Alkaloiden ganz ähnlich verhielt, und die er Pariglin nannte. — D. Meißner hat in der Aloe ein eigenes Alkaloid gefunden, welches er Aloin heißt. — Melandri, Profeſſor der Chemie in Padua, löſte echtes Drachenblut (§. 827) in Alkohol auf, dem er etwas Schwefelſäure zuſetzte, fällte die Auflöſung mit Waſſer, wuſch den Niederſchlag über gelindem Feuer ſo lange mit Waſſer, bis dieſes nur ſehr wenig mehr gelb gefärbt wurde: es blieb ſchwefelſ. Draconin zurück, welches ſich äußerſt wenig in Waſſer aber leicht in Alkohol auflöſte. Durch Behandeln mit Alkalien wurde das ſchwefelſ. Draconin zerſetzt, und aus der geiſtigen Auflöſung das Draconin mit rother Farbe gefällt. Das Draconin ſchmilzt bey gelindem Erwärmen, und ſoll alkaliſch reagiren. (Berl. Jahrb. f. Pharmac. 1824. 199.) — Das von Canzoneri als Beſtandtheil der wilden oder Roßkaſtanien (Aesculus Hippocastanum) angekündigte, dem Chinin ähnlich ſeyn ſollende Esculin, konnte bey der Wiederhohlung des beſchriebenen Verfahrens weder von Guibourt, noch von Robiquet und Chereau darin gefunden werden. (J. de pharm. 1823. 639 und

575, dann 1825. 47.) — Das von Hume in der Jalappawurzel gefundene alkaliſche Jalappin wurde von Dulk für eine Verbindung von Eſſigſ. mit Harze erkläret (Schweigg. J. 43. 482.)

Einige andere, in einzelnen Pflanzengattungen oder Arten gefundene, weder ſauer noch alkaliſch reagirende Pflanzenbildungstheile.

Wird Winternießwurzel (von Helleborus hyemalis) mit heißem Alkohol ausgezogen, die filtrirte geiſtige Auflöſung abgedampft, ſo ſcheiden ſich bey ihrem Erkalten weiße, weiche, kryſtalliniſche Körnchen aus, welche nicht riechen, aber hinten im Schlunde ſehr ſcharf ſchmecken, beym Erwärmen wie Harz ſchmelzen, und bey ſtärkerer Erhitzung größten Theils zerſetzt werden, ſich alſo nicht überdeſtilliren oder ſublimiren laſſen; welche in reinem Waſſer ſehr wenig, in Alkohol mehr auflöslich ſind, mit dem letzteren eine braune Flüſſigkeit bilden, in welcher durch Eiſenſalzlöſungen ein dunkelrother Niederſchlag entſtehet. Man hat dieſe wahrſcheinlich auch in andern Nießwurzarten vorkommende, zwiſchen Harzen, Campher und fetten Oehlen mitten inne ſtehende Subſtanz Helleborin genannt. (Vauquelin im Berliner Jahrb. der Pharm. vom Jahre 1808.)

Vauquelin zog aus dem Coloquinthenmarke (von Cucumis Colocynthis) eine beſondere, unkryſtalliſirbare, nach dem Eintrocknen braune und zerbrechliche Subſtanz aus, die eine große Menge kalten Waſſers zur Auflöſung bedarf, leichter in Alkohol löslich iſt, deren Auflöſung ungemein bitter ſchmeckt, wie Gumiwaſſer ſchäumt, beym Abdampfen der Auflöſung durch künſtliche Hitze ſich in Tropfen ausſcheidet, die geſchmolzenem Harze ähnlich ſehen, nach dem Erkalten hart und ſpröde werden. Die wäſſerige Auflöſung dieſes Coloquinthenſtoffes oder Colocynthin's wird durch Galläpfelaufguß beträchtlich mit weißer Farbe, durch eſſigſ. Bley aber gar nicht gefällt, wodurch ſie ſich von mehreren Arten des bitteren Extractivſtoffes unterſcheidet. Nach dem Glühen hinterläßt das Colocynthin, wie Harz, eine ſehr voluminöſe Kohle. Es wird durch Salpeterſ. nur ſchwierig zerſtöret. D. Meißner fand in der Aſche der Coloquinthen Kupfer. (Vauquelin in J. de pharm. Août 1824. — D. Meißner in Trommsdorff's n. J. der Pharmacie 2. 1. 22.)

Paris behandelte den eingedickten Saft, welcher die Saamen der Eſelsgurke oder Springgurke (von Cucumis Elaterium) umgibt, mit Alkohol, dampfte den geiſtigen Auszug ab, wuſch den Rückſtand mit Waſſer, ſo blieb eine grünliche, mild anzufühlende, gewürzhaft riechende, brennend ſchmeckende, im Waſſer unauflös-

liche, in Alkohol leicht auflösliche, durch Waſſer aus dem letzteren fällbare Subſtanz zurück, welche ſich auch in alkaliſchen Laugen auflöſte, und durch Säuren daraus wieder unverändert gefället wurde, und welche er Elaterin nannte.

Laſſaigne und Feneulle ziehen den wirkſamen Beſtandtheil der Sennesblätter (von Cassia Senna und lanceolata), von ihnen Cathartin genannt, mit kochendem Waſſer aus, fällen den Abſud mit Bleyzucker, dampfen die von dem Niederſchlage durch Filtriren getrennte Flüſſigkeit zur Trockene ab, und ziehen den Rückſtand mit Alkohol aus. Die geiſtige Auflöſung, welche nebſt dem Cathartin noch eſſigſ. Kali enthält, dampfen ſie zur Extractconſiſtenz ab, ziehen das Extract mit Alkohol, welcher etwas Schwefelſ. enthält, aus, und filtriren, wobey ſchwefelſ. Kali auf dem Filtrum bleibt. Dann fällen ſie die Schwefelſ. durch Bleyzucker, das Bley durch Schwefelwaſſerſtoffgas, und dampfen endlich die filtrirte Flüſſigkeit bis zur möglichſten Trockene ab, damit ſich die Eſſigſ. verflüchtige. Das Cathartin iſt braunroth, unkryſtalliſirbar, in Waſſer und Alkohol ſehr leicht, aber nicht in Aether löslich, zieht die Feuchtigkeit der Atm. an, hat einen bittern, Eckel erregenden Geſchmack. Die Auflöſung wird durch Galläpfelaufguß und durch baſiſches eſſigſ. Bley in gelben Flocken, durch Bleyzucker, Brechweinſtein und Thierleim gar nicht gefällt. Es gibt bey der trockenen Deſtillation kein Stickſtoffproduct (Annal. de chim. et phys. 16. 16.).

Vogel ſtellte das Scillitin dar, indem er den eingedickten Meerzwiebelſaft (von Scilla maritima) mit Alkohol auszog, den nach dem Verdampfen des Alkohols bleibenden Rückſtand wieder in Waſſer löſte, aus dieſer Löſung den Gerbeſt. durch eſſigſ. Bley fällte, aus der filtrirten Flüſſigkeit das Bley durch Schwefelwaſſerſtoffgas wegſchaffte, kochte, filtrirte, abdampfte. Es blieb nun eine weiße, durchſichtige, ungemein bitter, hintennach ſüßlich ſchmeckende, an der Atm. zerfließliche, der geiſtigen Gährung fähige Subſtanz mit einem harzigen Bruche, welche in Waſſer, Alkohol und in Eſſige leicht auflöslich war, und welche nebſt dem eigenthümlichen Principe der Meerzwiebeln gewiß noch Zucker enthielt. (Schweigg. J. 6. 101.)

Der eigenthümliche bittere Extractivſtoff des Enzians, Gentianin genannt, wird aus der gepulverten Enzianwurzel (von Gentiana lutea und pannonica) durch 48ſtündige Digeſtion mit Aether ausgezogen. Die ätheriſche Auflöſung, zur Trockne abgedampft, wird mit Alkohol von 0,820 digerirt, welcher eine vogelleimartige Materie zurückläßt. Dieſe geiſtige Auflöſung wird wieder zur Trockne verdampft, und der Rückſtand mit wäſſerigem Alkohol

behandelt, welcher eine grünliche, geruch- und geſchmackloſe fettige Subſtanz unaufgelöſt läßt. Die Auflöſung in wäſſerigem Alkohol wird wieder abgedampft, der Rückſtand im Waſſer aufgeweicht, und mit gebrannter Bittererde gekocht, wobey ein äther. Oehl ſich verflüchtigt, eine vorhandene Säure durch die Bittererde neutraliſirt wird, und das Gentianin theils für ſich, theils an Bittererde gebunden, zurückbleibt. Die Bittererde wird durch zugeſetzte Phosphor- oder Kleeſ. in ein Salz verwandelt, welches in Alkohol unauflöslich iſt, das Gentianin durch Aether ausgezogen, die Auflöſung abgedampft u. ſ. w. Das reine Gentianin iſt von ſchön gelber Farbe, geruchlos, von aromatiſch-bitterem Geſchmacke, in kaltem Waſſer wenig, in heißem etwas mehr, in Alkohol und Aether leicht auflöslich, aus dieſen Auflöſungen, welche weder ſauer noch alkaliſch reagiren, in kleinen gelben Nadeln kryſtalliſirbar. Auch in ſauren und alkaliſchen Flüſſigkeiten löſet es ſich reichlicher als in reinem Waſſer auf. Durch Verbindung mit Säuren verliert es ſeine Farbe (die Auflöſung in Schwefelſ. und Phosphorſ. iſt beynahe ganz farbenlos), erhält aber einen noch mehr bitteren Geſchmack; durch die Verbindung mit Alkalien, ſelbſt mit Bittererde, erhält es eine intenſivere Farbe, büßet dafür den bitteren Geſchmack ganz ein, der aber auf Zuſatz ſtärkerer Säuren wieder erſcheint. In einer Auflöſung von ſalpeterſ. Silber bewirkt es einen Niederſchlag, der ſich ſelbſt im Finſtern nach einigen Stunden ſchwärzt. Es fällt die Auflöſung von baſiſchem eſſigſ. Bley, aber nicht jene von Bleyzucker. Das Gentianin ſublimirt ſich bey + 290° R. in gelben Nadeln, ein Theil wird aber dabey immer zerſetzt. Auf glühenden Kohlen verdampft es als ein gelber Rauch, der an kalten Flächen einen kryſtalliniſchen Anflug bildet. (Henry et Caventou in J. de pharm. Avril 1821. p. 123. — Pfaff's Syſtem der Materia medica. II., 11. VI., 162. VII. 69.).

Das durch Abdampfen eines wäſſerigen Abſuds des Quaſſienholzes erhaltene Extract, Quaſſin, gilt für den reinſten bittern Extractivſtoff. Die Extracte der andern bittern Pflanzen, z. B. der Centaurea, Polygala amara, Artemisia, des Hopfens u. dgl. m. ſcheinen einen ähnlichen oder wenig (vielleicht nur durch die Gegenwart eines andern Pflanzenbildungstheils) modificirten bittern Extractivſt. zu enthalten. So erhielt Peschier aus der Senegalwurzel (Polygala Senega) vier verſchiedene auflösliche nähere Beſtandtheile. Er zog die Senegawurzel mit kochendem Alkohol aus. Der letztere ließ beym Erkalten ein Harz fallen. Als die abgegoſſene Flüſſigkeit abgedampft wurde, ſchied ſich ein anderes Harz aus. Als die Mutterlauge mit Waſſer verſetzt wurde, fiel ein gelbes, ſich durch einen ſeifenhaften Geſchmack auszeich-

nendes Polygalin nieder. Die mit Waſſer verdünnte Flüſſigkeit enthält noch Extractivſt. von ſehr ſcharfem und bitterem Geſchmacke, den er Iſoluſin nannte. — Der bittere Extractivſt. der Bohnenbaumſaamen (von Cytisus Laburnum), von Chevallier und Laſſaigne Cytiſin genannt, erregt ſchon in kleinen Gaben (von 8 Gran) Schwindel, Krämpfe, anhaltendes Erbrechen. Eine ähnliche Subſtanz fanden ſie in der Haſelwurzel (von Asarum europaeum §. 821 *), deſſen ſcharfes Princip von Gieſe, Aſarin genannt wurde. Das Aloebitter iſt der Hauptbeſtandtheil der Aloe (§. 830* und 936 *). Duncan fand in dem Milchſafte des Eislattichs (einer Varietät von Lactuca sativa) eine dem bengaliſchen Opium ähnliche Subſtanz, die er Lactucarium nannte (Pfaff's Syſtem der Materia medica. 7. 312.).

Bonaſter macerirte geſchälte Lorberbeeren mit Alkohol, dampfte die filtrirte Flüſſigkeit ab, worauf ſie ſich während des Erkaltens in eine obere öhlige, und in eine untere wäſſerige Schichte trennte, indem zugleich 5 bis 15 Linien lange Kryſtalle anſchoßen, welche in heißem Waſſer nur wenig, in heißem Alkohol viel mehr auflöslich waren, weder ſauer noch alkaliſch reagirten, bitterſcharf ſchmeckten, nach Lorbeer rochen, von Schwefelſ. ſafrangelb gefärbt, von Salpeterſ. nicht merklich angegriffen wurden, welche in einem ſilbernen Löffel erhitzt unter Verbreitung eines Harzgeruches ſchmolzen, bey ſtärkerer Hitze zerlegt wurden, nur ſehr wenig Rückſtand ließen, auf glühenden Kohlen einen angenehmen Geruch verbreiteten. Bonaſter nennt dieſe kryſtalliniſche Subſtanz Laurin.

Oerſted kündigte im Jahre 1820 die Entdeckung einer kryſtalliniſchen Subſtanz im ſchwarzen Pfeffer an, die er Piperin nannte. Nach Pelletier kocht man das geiſtige Extract des ſchwarzen Pfeffers mit Waſſer aus, löſet den im Waſſer unauflöslichen farbenloſen Rückſtand in heißem Alkohol: beym Erkalten der letzten Auflöſung ſetzt ſich eine Menge kleiner Kryſtalle an, welche durch wiederhohltes Auflöſen in Alkohol, und durch Umkryſtalliſiren von der anhängenden fetten Subſtanz (dem zweyten Hauptbeſtandtheile des Pfeffers) gereinigt werden. Das Piperin bildet ungefärbte, durchſichtige, geruch- und beynahe geſchmackloſe, vierſeitige Prismen, welche ſchon bey + 80° R. ſchmelzen, in kaltem Waſſer gar nicht, in heißem Waſſer und in Aether wenig, in Alkohol und Eſſigſ. aber ſehr reichlich auflöslich ſind; derer Auflöslichkeit in Alkohol und Aether durch Erwärmen ſehr geſteigert wird. Aus der Auflöſung in Alkohol und in Eſſigſ. wird das Piperin durch Waſſer gefällt; aus der letzteren ſchießt es beym Verdampfen der Flüſſigkeit in federartigen Kryſtallen an. Es reagirt auf

Pflanzenpigmente weder ſauer noch alkaliſch. Es wird durch verdünnte Säuren nicht verändert; in conc. Schwefelſ. nimmt es eine blutrothe, in conc. Salzſ. eine dunkelgelbe, beym Verdünnen mit Waſſer wieder verſchwindende Farbe an; in conc. Salpeterſ. löſet es ſich auf, nachdem es ſich zuerſt grünlichgelb, dann pomeranzengelb, endlich roth gefärbt hat: die ſalpeterſ. Auflöſung enthält Kleeſ., und eine bittere, gelbe Subſtanz. Bey der zerſtörenden Deſtillation gibt es kein Ammoniak, ſo wie bey der Zerſetzung durch Kupferperoxyd kein Stickgas. Lucä konnte im weißen Pfeffer kein Piperin finden. (Oerſted in Schweigg. J. 29. 80. — Pelletier in Schweigg. J. 32. 435.)

Buchholz zog den ſogenannten ſpaniſchen Pfeffer, oder die Paprica (von Capsicum annuum) zuerſt mit Alkohol aus, dampfte die geiſtige Auflöſung ab, und zog den dabey bleibenden trocknen Rückſtand mit Aether aus: die ätheriſche Auflöſung hinterließ nach dem Verdampfen eine gelbrothe, zähflüſſige, flüchtige Maſſe, welche beym Erwärmen dünnflüſſig wurde, ſchwach balſamiſch roch, und anfangs auch einen ähnlichen Geſchmack erregte, der aber bald in ein ſehr anhaltendes Brennen überging. Dieſe Subſtanz, welche Buchholz mit dem Nahmen Capſicin belegte, iſt im Waſſer beynahe unauflöslich, in Eſſige etwas, in Alkohol, Aether, Terpenthinöhle, und in alkaliſchen Laugen leicht auflöslich.

Als Lodibert engliſche, d. h. oſtindiſche Gewürznelken mit Alkohol von 0,836 macerirte, bedeckte ſich ihre Oberfläche mit kleinen weißen Kryſtallen, die ſich durch 15 Tage auf 0,03 der Gewürznelken vermehrten; worauf ſie durch ein Filtrum von der übrigen Flüſſigkeit geſchieden wurden. Dieſe Kryſtalle, denen Lodibert den Nahmen Karyophyllin gab, ſind im ganz reinen Zuſtande geſchmack- und geruchlos, etwas rauh anzufühlen, löſen ſich nicht in Waſſer, ſondern nur in ſiedendem Alkohol und in Aether (ſehr wenig in kauſtiſchen Laugen) auf, ſchießen beym Erkalten der geiſtigen Auflöſung wieder größten Theils in ſeidenartig glänzenden, und ſtrahlenartig divergirenden kleinen Nadeln an. Sie ſchmelzen beym Erhitzen wie Harz, verflüchtigen ſich, und bilden an den kälteren Rändern des Schmelzgefäßes einen ſehr weißen, kryſtalliniſchen Anflug. Sie werden durch conc. Schwefelſ. anfangs dunkelroth, ſpäter ſchwarz. (Journal de pharmac. 1825. 103.)

Wird die aus dem deſtillirten Muskatnußöhle ſich freywillig abſcheidende kryſtalliniſche Rinde durch Auflöſen in Alkohol, welcher eine ſchleimige Subſtanz zurückläßt, gereinigt, ſo erhält man John's Myriſticin (Muskat-Campher) bey ſchneller Kryſtalliſation in ſternförmig vereinigten Nadeln, bey langſamer Kry-

ſtalliſation in langen, ſehr dünnen, waſſerhellen Tafeln, welche gewürzhaft ſchmecken und riechen, erſt bey einer den Siedepunct des Waſſers überſteigenden T. ſchmelzen, und zugleich, mit Hinterlaſſung eines braunen, kohligen Fleckes, verdampfen; welche bey der Deſtillation ohne Zuſatz zuerſt ein ungefärbtes, ſpäter ein gelbes äth. Oehl, zugleich mit einer kleinen Menge eines ſcharf gewürzhaft riechenden und ſchmeckenden, auf geröthetes Lakmus alkaliſch reagierenden Waſſers ohne Spur von Ammoniak geben; welche ſich in 19 Thlen. kochenden Waſſers, aber ſo wenig in kaltem Waſſer auflöſen, daß die heiß geſättigte Auflöſung beym Erkalten ganz zu einer weißen, kryſtalliniſchen Maſſe erſtarret; welche in Alkohol und Aether ſehr leicht auflöslich ſind. Durch die wäſſerige Auflöſung wird, nach dem Verhältniſſe des darin enthaltenen Myriſticin's, bald rothes Lakmus gebläuet, bald blaues ein wenig geröthet; doch wird durch dasſelbe nie nur eine Spur von einer Säure neutraliſirt. (John's chem. Schriften. 6. 61.)

Petroz und Robinet fanden in der weißen Canellrinde eine beſondere Subſtanz, die ſo ſüß wie Melonenzucker ſchmeckte, welche aber nicht kryſtalliſirbar, in Alkohol nicht auflöslich war, und welche beym Verbrennen keinen Caramelgeruch verbreitete, ſondern einen balſamiſch riechenden Dampf ausſtieß: ſie nannten dieſe Subſtanz Canellin.

Den gelbbraunen, durchſcheinenden, eigenthümlich bitter ſchmekkenden Extractivſtoff, den Pfaff durch Ausziehen des wäſſerigen Extractes der Bitterſüßſtengel (von Solanum Dulcamara) mit Alkohol erhielt, der ſich durch einen honigartigen Geruch, durch einen auffallenden und anhaltenden ſüßen Nachgeſchmack auszeichnete, und wovon ihm die trocknen Stengel 0,22 gaben, nannte er Pikro-Glycion oder Pikroglycin.

Unter dem Nahmen Sarkokolla kommt im Handel eine Subſtanz vor, welche aus kleinen, gelben, durchſcheinenden, aniesartig riechenden Kügelchen beſtehet, und welche aus dem nordafrikaniſchen Strauche Penaea Sarcocolla freywillig ausſchwitzet. Ziehet man dieſe käufliche Sarkokolla mit Waſſer oder Alkohol aus, ſo bleiben holzartige, mit einer blaßgelben Materie bedeckte Faſern, dann röthliche, erdartige Theile, ferner Stückchen einer weichen, zitternden Gallerte zurück, während die ſogenannte reine Sarkokolla vom Waſſer oder Alkohol aufgelöſet wird. Nach dem Abdampfen der Auflöſung erſcheint dieſe reine Sarkokolla als eine braune, zerbrechliche, unkryſtalliſirbare Maſſe von einem ſüßen und zugleich etwas bitterem Geſchmacke, welche, auf einen glühenden Körper geworfen weich wird, den Geruch nach gebranntem Zucker verbreitet, ſpäter zu einer Art von Theer zer-

fließet, endlich verbrennet, ohne einen bedeutenden Rückſtand zu laſſen. In dieſen Eigenſchaften iſt die Aehnlichkeit mit dem Süßholzextracte nicht zu verkennen. Später dehnte Thomſon die Benennung Sarkokolla auf alle durch Waſſer und Alkohol ausziehbare Pflanzenbeſtandtheile aus, welche im trockenen Zuſtande feſt und halb durchſichtig ſind, einen ſüßen Geſchmack mit einem bittern Nachgeſchmacke beſitzen, beym Erwärmen weich werden, ohne zu ſchmelzen, welche im wäſſerigen Zuſtande nicht leicht ſchimmeln, durch Galläpfelaufguß aus ihren Auflöſungen nicht gefällt werden, in den Metallſalzlöſungen (ſelbſt in jenen der Eiſenſalze) größten Theils ungefärbte Niederſchläge verurſachen, welche alſo den Uebergang von dem Gummi oder Schleime zu dem ſüßen Extractivſtoffe und zu dem Schleimzucker zu machen ſcheinen.

Wird Rhapontikwurzel (von Rheum rhaponticum), nachdem ſie mit kaltem Waſſer hinlänglich ausgezogen worden iſt, im Waſſer gekocht, wird der Abſud zur Syrupsconſiſtenz abgeraucht: ſo läßt er beym Erkalten ein gelbes Pulver fallen, welches durch Waſchen mit kaltem Waſſer und ſchwachem Weingeiſte, dann durch Auflöſen in ſiedendem ſtarken Alkohol gereinigt werden kann. Dieſes ſogenannte Rhaponticin (§. 858) ſcheidet ſich beym Erkalten der letzten Auflöſung in gelben Schuppen, beym langſamen Verdünſten in mehr kryſtalliniſcher Geſtalt ab, iſt geſchmack- und geruchlos, in kaltem Waſſer, Aether und in äth. Oehlen unauflöslich, in 24 Thln. ſiedenden Waſſers, und in 2 Thln. abſoluten Alkohols auflöslich; verhält ſich weder deutlich ſauer, noch baſiſch; ſcheint viel Stickſtoff zu enthalten; hinterläßt beym Verbrennen eine bedeutende ſtickſtoffhältige Kohle. (G. L. Hornemann in den Berl. Jahrb. f. Pharmac. 23. Jahrgang. 252).

Vauquelin's und Robiquet's Asparagin, oder die aus dem eingedickten Spargelſafte erhaltene kryſtalliniſche Subſtanz hat einen kühlenden, Speichel ziehenden und Eckel erregenden Geſchmack, verbreitet beym Erhitzen einen durchdringenden Geruch, bey der Zerſtörung durch Feuer den Geruch nach Ammoniak und nach brenzlich-thieriſchem Oehle, iſt im Waſſer (beſonders reichlich in heißem) aber nicht in Alkohol löslich, reagirt weder ſauer noch alkaliſch. Vauquelin hat das Asparagin auch in den Erdäpfeln, Robiquet in der Süßholzwurzel, Link im Ornithogalum luteum gefunden. (Ann. de chim. 57. 88. und 72. 143).

D. Ives hat dem goldgelben, bitter ſchmeckenden, narkotiſch wirkenden, harzigen, körnigen Mehle oder Staube, welcher ſich durch Sieben von dem hinlänglich reifen und trockenen Hopfen (von den weiblichen Kätzchen des Humulus Lupulus) abſondern

läßt, den Nahmen Lupulin gegeben. Der beſte Hopfen ſoll nicht über 0,06 Lupulin geben, welches aus 0,02 äth. Oehle (§. 817), 0,53 gelbem Harze, 0,30 bittern Extractivſtoff (Hopfenſtoff), dann aus Aepfelſ., Osmazom u. n. e. a. beſteht (J. de pharmac. 1822).

Das Zein wird, nach J. Gorham, aus den Saamen von Zea Mais auf folgende Art dargeſtellt. Das Maismehl wird mit kaltem Waſſer ſo lange geknetet und gewaſchen, bis das Waſſer unverändert abläuft; dann wird es mit Alkohol digerirt. Die filtrirte geiſtige Auflöſung läßt nach dem Abdampfen eine gelbe, weiche, zähe, geſchmack- und geruchloſe, wachsähnliche Subſtanz, welche ſich beym Erhitzen aufbläbet, braun wird, den Geruch nach Brot, zugleich mit jenem einer verbrannten thieriſchen Subſtanz verbreitet; welche bey der trocknen Deſtillation kein Ammoniak geben ſoll, und eine ſchwammige Kohle zurückläßt; welche in offenem Feuer verbrennet; welche in Waſſer unauflöslich iſt, ſich in Alkohol, Aether, in äth. Oehlen leicht ganz, in Säuren und Alkalien nur zum Theil auflöſet; welche übrigens in ihren chemiſchen Verhältniſſen dem Gliadin (§. 850) ziemlich nahe zu ſtehen ſcheint. (Journal de pharmac. 1822. 46.)

Das gelbe Pigment des Safrans, oder das Polychroit, wird dargeſtellt, indem man den Safran zuerſt mit Waſſer ausziehet, die wäſſerige Flüſſigkeit bis zur Trockne verdampft, den trockenen Rückſtand wieder mit Alkohol ausziehet, und den letzteren verdampft. Das Polychroit hat trocken eine geſättigte ſcharlachrothe, angefeuchtet eine mehr gelbe Farbe, einen eigenthümlich bittern Geſchmack, löſet ſich ſchwierig in Waſſer, leicht in Alkohol auf, iſt aber in Aether, in äth. und fetten Oehlen unauflöslich. Die wäſſerige Auflöſung desſelben wird am Sonnenlichte vollſtändig entfärbt, durch Schwefelſ. blau, durch Salpeterſ. grün gefärbt. Das Polychroit ſoll, nach Henry, keinen Stickſtoff enthalten. — Den durch Ausziehen mittelſt wäſſerigen Alkohols aus dem Sandelholze (von Pterocarpus santalinus) erhaltenen, in kaltem Waſſer kaum auflöslichen Farbeſtoff hat Pelletier Santalinin; das rothe Krapppigment Buchholz (Taſchenb. f. Scheidekünſtler 1811) Erythrodonium; das Pigment der unechten Alcanna (von Anchusa tinctoria) John (Chem. Unterſuchungen, 3. Fortſ. 81.) Pſeudo-Alcannin geheißen.

Das Chlorophyll oder Phytochlorainon (das pflanzengrünende Princip) erhält man, wenn man grüne Pflanzentheile, vorzüglich Blätter, nachdem man ſie wiederhohlt mit kaltem Waſſer ausgepreßt hat, mit ſtarkem Alkohol ausziehet, die geiſtige

Auflöſung zur Trockene verdampft, und den Rückſtand, zur Entfernung einer braun färbenden Materie, mit Waſſer wäſcht. Das Chlorophyll ſtellet dann eine grüne, klebrige, luftbeſtändige Maſſe dar, welche beym Erwärmen ſich erweicht, ſpäter ſchmilzt wie Wachs; welche bey der trockenen Deſtillation kein Stickſtoffproduct gibt; welche auf glühenden Kohlen mit Flamme und mit Verbreitung eines ſäuerlichen, gleichſam fettigen, etwas balſamiſchen Geruches, mit Zurücklaſſung einer ſchwammigen, leicht einzuäſchernden Kohle verbrennt; welche in kaltem Waſſer gar nicht, in kochendem nur äußerſt wenig auflöslich iſt, welche ſich aber in Alkohol, Aether, in Oehlen und alkaliſchen Laugen mit ihrer grünen Farbe auflöſet; deren geiſtige Auflöſung durch Waſſer nicht gefällt wird. Durch Chlor, Jod und durch Salpeterſ. wird die grüne Farbe des Chlorophyll's zerſtöret; in kalter conc. Schwefelſ. löſet es ſich ohne Zerſetzung auf, wird aber durch Waſſer, zum Theil durch Alkalien, gänzlich aus dieſer Auflöſung wieder gefällt. (Vauquelin in annal. de chim. 83. 42. — John's chem. Unterſuchungen 4. 161, und 5. 26. — Pelletier und Caventou in annal. de chim. et phys. 9. 194. — Brandes in Buchner's Repertorium 9. 82.)

Das Ulmin, ſo genannt, weil es Klaproth in Verbindung mit Kali zuerſt in der von einer alten Ulme bey Palermo ausgeſchwitzten Maſſe gefunden hatte, welches aber ſpäter von Berzelius und Thomſon in den alten Rinden der meiſten Bäume, von Braconnot in dem Torfe, in der Pflanzenerde von hohlen Bäumen u. dgl. m. nachgewieſen, und von dem letzteren künſtlich erzeugt wurde, indem er Holzſägeſpäne in einem Silbertiegel mit dem gleichen Gewichte Kalihydrat und wenig Waſſer bis zur vollſtändigen Erweichung, und beynahe gänzlichen Auflöslichkeit in Waſſer erhitzte (§. 890), ſcheint von dem ſpäter bey der Verweſung zu beſchreibenden Humus weſentlich nicht verſchieden zu ſeyn.

Einige nennen den eyweißſtoffartigen Bildungstheil der öhlreichen Saamen, wodurch dieſe geſchickt werden, mit Waſſer Emulſionen zu bilden, Emulſin. Die Bedeutung von Döbereiner's Amygdalin, ſo wie von John's Copallin erhellet aus den Nahmen. Den flüchtigen, ſcharfen Stoff des Rettigs, Meerrettigs, und mehrerer Tetradynamiſten nennet Gieſe Raphanin; und John unterſcheidet einen beſonderen Brennſtoff, d. h. eine flüchtige, ſcharfe, in den Spitzen der Neſſeln befindliche Subſtanz.

C. Entfernte Beſtandtheile thieriſcher Körper.

937. Die thieriſchen Subſtanzen geben, ſo wie die Pflanzenkörper, verſchiedene Producte, je nachdem ſie mit dem Zutritte der Atm. oder ohne denſelben erhitzt werden, und je nachdem der Hitzegrad mehr oder minder heftig und anhaltend iſt. Werden ſtarre thieriſche Subſtanzen, z. B. Horn, Häute, Knochen u. dgl. m. in einer Retorte der trockenen Deſtillation unterworfen, d. h. bey abgehaltenem Zutritte der Atm. ſteigend erhitzt, werden an die Retorte einige gut eingekühlte Woulfe'ſche Vorlagen gefügt, und wird die letzte derſelben mit einer pneumatiſchen Vorlage in Verbindung geſetzt: ſo geht zuerſt das im freyen und wenig gebundenen Zuſtande vorhandene Waſſer über, welches bey ſteigender T. ſich gelblich zu färben und einen eigenen widerlichen Geruch anzunehmen anfängt. Dieſe Farbe und dieſer Geruch kommen von dem brandigen Thieröhle, welches bey vermehrter Hitze ſich immer häufiger und mit immer dunkler werdender Farbe entwickelt, ſo daß es von dem Waſſer nicht mehr aufgenommen werden kann, ſondern theils auf, theils unter demſelben als eine beſondere Schichte ſich abſondert. Zu gleicher Zeit fängt das Waſſer an alkaliſch zu reagiren, indem es kohlenſ. und meiſtens auch Spuren von blauſ. Ammoniak aufgelöſet enthält: häufig ſublimirt ſich etwas von dem Ammoniakſalze theils in den Hals der Retorte, theils an die Wände der Vorlagen. Mit dieſen tropfbaren und ſtarren Zerſetzungsproducten zugleich entwickelt ſich ein brennbares Gasgemenge, welches nebſt Waſſerſtoffprocarbonid- und Waſſerſtoffpercarbonidgas auch Kohlenoxydgas und kohlenſ. Gas enthält, und von dem beygemengten Dampfe des brandigen Thieröhles einen äußerſt unangenehmen Geruch beſitzet. In der Retorte bleibt, nachdem alle flüchtigen Producte übergegangen ſind, die thieriſche Kohle zurück, welche eine Stickſtoffkohle iſt und ſich von der Pflanzenkohle durch die bereits §. 208. d) angegebenen Merkmahle unterſcheidet. — Werden die genannten Zerſetzungsproducte thieriſcher Körper nicht unmittelbar in die Woulfe'ſchen und pneumatiſchen Vorlagen aufgenommen, ſondern vorher durch ein heftig glühendes Porzellanrohr getrieben: ſo

ſchreitet die Zerlegung weiter, trifft das brandige Oehl, das Ammoniak, das Waſſerſtoffpercarbonidgas, und zum Theil auch das Waſſer; man erhält dann außer der in der Retorte zurück bleibenden Thierkohle, und außer etwas Waſſer, kein anderes tropfbares oder ſtarres Product, ſondern bloß ein größeres Verhältniß von Gasarten, und in dieſen kein Waſſerſtoffprocarbonidgas, dafür aber als Educt aus dem vollſtändig zerſetzten Ammoniak eine bedeutende Menge Stickgas. — Stickſtoffloſe thieriſche Subſtanzen geben bey der trockenen Deſtillation dieſelben Producte, wie die meiſten Pflanzenkörper.

So wie die Pflanzenſtoffe (§. 780*), zerfallen auch die thieriſchen Subſtanzen hinſichtlich ihres Verhaltens bey der zerſtörenden Einwirkung des Feuers in zwey Claſſen; nur mit dem Unterſchiede, daß bey weitem die meiſten Körper thieriſcher Abkunft die Producte der zweyten Boerhaave'ſchen Pflanzen-Claſſe geben, und nur ſehr wenige, gleichſam ausnahmsweiſe, wie z. B. die thieriſchen Fettarten, der Gallenſtoff, der Milchzucker, die Milch- und Ameiſenſäure u. n. e. a. ſich bey der zerſtörenden Deſtillation wie die (ſtickſtoffloſen) Pflanzen der erſten Boerhaave'ſchen Claſſe verhalten. — Daß die Thierkohle Stickſtoff enthält, davon kann man ſich auf zwey Arten leicht überzeugen: ſie gibt mit Pottaſche in einem eiſernen Gefäße geglühet eiſenblauſ. Kali, und bey der Zerſetzung oder Verbrennung durch Kupferperoxyd (§. 790*) nebſt kohlenſ. Gas auch Stickgas. Das thieriſche Oehl iſt im Anfange der Deſtillation gelb, wird aber immer dunkler braun, und zuletzt beynahe ſchwarz. Mit der Farbe nimmt auch ſein ſpec. G. zu: ſo daß die letzten Portionen in der wäſſerigen Flüſſigkeit zu Boden ſinken. Man kann dieſes Oehl, welches gewöhnlich Hirſchhornöhl (oleum cornu cervi) genannt wird, ſo wie das brandige Pflanzenöhl (das Theer) ganz dünnflüſſig und farbenlos erhalten, wenn man es mit präparirter Pflanzen- oder noch beſſer Thierkohle zu einem Teige anrühret, Kugeln daraus formet, dieſe in eine Retorte bringt ohne den Hals derſelben zu beſchmutzen, und bey allmählich ſteigender Hitze deſtillirt. Geht das Oehl zum erſten Mahl noch gelb über, ſo wird die Operation wiederhohlt. Das auf ſolche Art ganz farbenlos dargeſtellte, dünnflüſſige, aber noch immer ſehr unangenehm riechende Thieröhl iſt unter dem Nahmen von Dippels thieriſchem Oehl (oleum animale Dippelii) bekannt: es beſitzet nebſt der Auflöslichkeit in Alkohol alle Eigenſchaften eines ätheriſchen Oehles; daher es auch ätheriſches Thieröhl (oleum animale aethereum) genannt wird. Es

entzündet ſich durch rothe rauchende Salpeterſ., wird durch weniger concentr. Salpeterſ. in ein Harz verwandelt, löſet ſich ziemlich reichlich in Salzſ. auf, wird aber aus dieſer Auflöſung durch Salpeterſ. und Schwefelſ., mit denen es eine braune Verbindung eingehet, wieder gefällt; es verſeifet ſich mit Alkalien. Seine alkaliſche Reaction auf Pflanzenfarben mag wohl von etwas anhängendem Ammoniake herrühren. Damit es ſich nicht wieder gelblich färbe und dickflüſſiger werde, muß es vor der Einwirkung des Lichtes und der atm. L. geſchützt, aufbewahret werden. In Berührung mit Terpenthinöhle wird es an der Atm. roth. Wird Dippels Oehl auf die nähmliche Art, wie die Pflanzenöhle zerlegt, ſo gibt es Kohlenwaſſerſtoffgas, Kohlenoxyd- und kohlenſ. Gas aber kein Stickgas. — Die gelbe oder braune wäſſerige Flüſſigkeit, welche man bey der trockenen Deſtillation thieriſcher Körper erhält, beſtehet aus einer mehr oder weniger concentrirten Auflöſung von kohlenſl. Ammoniak in Verbindung mit etwas thieriſchem Oehle, und iſt unter dem Nahmen des Hirſchhorngeiſtes (spiritus cornu cervi oder liquor carbonatis ammoniae pyro-oleosus) bekannt. Das kohlenſl. Ammoniak läßt ſich von dem Thieröhle beynahe noch ſchwieriger als der Holzeſſig von dem anhängenden brandigen Pflanzenöhle reinigen: am beſten gelingt es noch durch jene Operationen, mittelſt welcher der Hirſchhorngeiſt in Salmiak umgeſtaltet wird (§. 703*); daher man reines kohlenſ. Ammoniak beynahe immer aus Salmiak darſtellet (§. 589). Der Gehalt des Hirſchhorngeiſtes an blauſ. Ammoniak iſt gewöhnlich nur ſehr gering, doch kann es auf die arzneylichen Wirkungen desſelben einen bedeutenden Einfluß haben. Das kohlenſl. Ammoniak, welches ſich bey der Deſtillation thieriſcher Subſtanzen in trockener Geſtalt ſublimirt und welches gleichfalls mit thieriſchem Oehle verunreiniget iſt, hieß ehemahls Hirſchhornſalz (sal cornu cervi). Wird ein aus ſtickſtoffhältigen und ſtickſtoffloſen näheren Bildungstheilen zuſammengeſetzter thieriſcher Körper der trocknen Deſtillation unterworfen, ſo erhält man in dem Hirſchhorngeiſte, nebſt kohlenſ. und blauſ., auch etwas eſſigſ. Ammoniak.

938. Bey dem Zutritte der Atm. erhitzt, verbrennen die thieriſchen Subſtanzen; doch ſind ſie, mit Ausnahme der obengenannten ſtickſtofffreyen, ſchwieriger zu entzünden, verbrennen langſamer und unvollkommener als die Pflanzenſtoffe. Der Sauerſt. der Atm. verbindet ſich hierbey mit ihrem Waſſerſt. und mit ihrem Kohlenſt., aber nur mit dem kleinſten Theile ihres Stickſtoffs: die Producte der vollſtändigen Verbrennung

ſind daher, außer dem feuerbeſtändigen Rückſtande in der Aſche, Waſſer, Kohlenſäure, Stickgas und Spuren von ſalpetriger Säure. Allein da die Verbrennung ſelten vollkommen geſchieht, ſo verbinden ſich die entfernten Beſtandtheile in andern Verhältniſſen und bilden theilweiſe dieſelben Producte, welche bey der trockenen Deſtillation entſtehen: daher kömmt der üble Geruch, welcher das Verbrennen der meiſten thieriſchen Subſtanzen, wie z. B. der Federn, Haare u. dgl. m. begleitet. Unter Umſtänden, welche dem Verbrennungsprozeſſe ſehr ungünſtig ſind, bey gehindertem Luftzuge im Halbverſchloſſenen, geſchieht das Verbrennen thieriſcher Körper noch viel unvollkommener und ſie werden dann nur eben ſo verkohlt, wie das Holz in den Meilern (§. 782). Die Producte dieſer Verkohlung im Halbverſchloſſenen, welche man vorzüglich zur Gewinnung des bey der Salmiakfabrication nothwendigen kohlenſ. Ammoniaks im Großen anwendet (§. 703*), ſind, nebſt den Gasarten, Waſſer, kohlenſl. Ammoniak und brandiges Thieröhl. Wird die bey der trockenen Deſtillation zurückbleibende thieriſche Kohle in Berührung mit der Atm. hinlänglich erhitzt, ſo verbrennt ſie ebenfalls, obſchon ſchwieriger und langſamer als die Pflanzenkohle, gibt Kohlenſ. und Stickgas, manchesmahl Spuren von ſalpetriger Säure oder Kyangas als flüchtige Producte, und hinterläßt mehr oder weniger von einer weißen Aſche, in welcher man ſelten Kali- oder Natronſalze, dafür aber gewöhnlich die ſchwerauflöslichen kohlenſ., phosphorſ. und blauſ. Kalkſalze findet. Einige thieriſche Subſtanzen hinterlaſſen in der Aſche, nebſt den genannten Salzen, auch Bittererde, ſchwefelſ. und flußſ. Salze, Chloride, Kieſelerde, Eiſen- und Manganoxyd. — Nach dieſen Zerlegungs-Educten und Producten müſſen wir Kohlenſt., Waſſerſt., Sauerſt. und Stickſt. als die Hauptbeſtandtheile, Phosphor, Schwefel, Eiſen und Mangan, dann Kali, Natron, Kalk, Bittererde, Kieſelerde, Salzſ., und Flußſ. oder die Grundlagen der letzteren, als die Materialien aus der unorganiſchen Natur annehmen, aus denen thieriſche Körper gebildet ſind.

Die thieriſche Kohle wird nie als Brennmaterial, wohl aber als Entfärbungsmittel oder als Reinigungsmittel überhaupt verwendet. (§. 209.)

D. Nähere Bildungstheile thieriſcher Körper.

939. Im Allgemeinen verhalten ſich die näheren Bildungstheile der Thiere eben ſo wie jene der Pflanzen, daher das oben §. 790 Geſagte auch hier ſeine Anwendung findet. Thieriſche Subſtanzen werden in der Regel von den Alkalien auf naſſem Wege heftiger angegriffen und leichter zerſtöret als Pflanzenkörper (§. 350): die Producte dieſer Zerſtörung ſind Ammoniak, Kohlenſ., Eſſigſ. und eine beſondere, ſtickſtoffhältige, mit dem Alkali verbunden bleibende Materie. Durch die ſtärkeren Säuren werden ſie ebenfalls ſchneller oder langſamer zerſtöret. Merkwürdig iſt die Einwirkung der Salpeterſ. auf ſtickſtoffhältige, thieriſche Subſtanzen bey allmählich ſteigender T.: beyde zerlegen ſich wechſelſeitig, indem die Salpeterſ. Sauerſt. an den Kohlenſt. und Waſſerſt. der thieriſchen Subſtanz abtritt, und dadurch die Veranlaſſung zu einer großen Menge Zerſetzungsproducte und Educte gibt. Es entwickelt ſich nähmlich Waſſer und Kohlenſ. mit ſehr wenig Blauſ. während der ganzen Dauer der Einwirkung; bloß im Anfange derſelben Stickgas; etwas ſpäter oxydirtes Stickgas, Salpetergas und ſalpetrige Säure. Wenn auf ſolche Weiſe die thieriſche Subſtanz einen großen Theil ihres Kohlenſt. und Waſſerſt. in Verbindung mit dem Sauerſt. der Salpeterſ. verloren hat, bleibt der Sauerſt. derſelben mit wenig Kohlenſt. und Waſſerſtoff als Aepfelſ., Kleeſ, manchesmahl auch als etwas Eſſigſ., der Stickſt. aber mit Sauerſt., Kohlenſt. und Waſſerſt., und dieſe Zuſammenſetzung dann weiter mit ſalpetriger Säure verbunden als Welter'ſches Bitter zurück. Nicht ſelten erzeugt ſich auch etwas Ammoniak, welches theils durch die fernere Einwirkung der Salpeterſ. bey höherer T. wieder zerlegt wird, theils mit den neuerzeugten organiſchen Säuren verbunden bleibt.

Das Welter'ſche Bitter erzeuget ſich nicht bey der Einwirkung der Salpeterſ. auf ſtickſtoffloſe thieriſche Subſtanzen, und, nach Berzelius, auch nicht bey der Einwirkung derſelben Säure auf Thiergallerte; deſto häufiger aber bey der Zerſetzung des Eyweißes, Faſerſtoff's, Käſes, wie auch einiger ſtickſtoffhältigen Pflanzenbildungstheile, z. B. Kleber und Indig (§. 899) durch Salpeterſ. Am

beſten erhält man dieſes Bitter, nach Welter's Vorſchrift, wenn man über Seide das 6fache Gewicht Salpeterſ. abziehet, die überdeſtillirte, noch unzerſetzte Salpeterſ. öfters in die Retorte zurückgießet und wieder abziehet. Die Seide wird dadurch zu einer gelben Flüſſigkeit aufgelöſet, die nach gehöriger Concentration beym Erkalten, nebſt Kleeſ., gelbe, ſehr bitter ſchmeckende Octaeder von Welter'ſchem Bitter abſetzet. Dieſe Kryſtalle verpuffen auf glühenden Kohlen wie Salpeter. Wird aus der gelben Auflöſung der Seide in Salpeterſ. die Kleeſ. durch Kalk gefället, wird die mit Kalk neutraliſirte Flüſſigkeit durch Abdampfen concentrirt, dann durch zugeſetzten Alkohol eine gummige Materie ausgeſchieden; wird dann der Kalk durch kohlenſ. Kali gefällt: ſo bleibt in der Flüſſigkeit eine Verbindung von Welter'ſchem Bitter mit Kali zurück, welche in goldgelben, haarförmigen Kryſtallen anſchießet; welche auf glühenden Kohlen wie Schießpulver verpuffet, in heißem Waſſer und in Alkohol auflöslich iſt, aus der wäſſerigen Auflöſung durch Salzſ. in weißen Schuppen gefällt wird; welche beym Benetzen mit conc. Schwefelſ. den Geruch nach ſalpetriger S. verbreitet.

940. Manche Bildungstheile der Pflanzen werden auch als ſolche im Thierreiche getroffen, z. B. Fett, Eyweiß, Zucker u. m. a. Als eigenthümliche thieriſche Beſtandtheile werden gewöhnlich aufgeführt: Gallerte, Faſerſtoff, Osmazom, Blutroth, Augenſchwarz, Gallenſtoff, Gallenſteinſubſtanz, Harnſtoff, Harnſäure (§. 277.), Blaſenoxyd, Thierſchleim, Speichelſtoff, Käſe, Zieger, Milchzucker, dann noch einige andere, welche nur in einzelnen Thierarten vorkommen.

Die näheren thieriſchen Bildungstheile werden auf ihre entfernten Beſtandtheile und derer quantitatives Verhältniß vorzüglich nach der Seite 365 beſchriebenen Methode durch Verbrennen mittelſt Kupferperoxyds unterſucht. Folgende Tafel enthält die Reſultate der Unterſuchungen mehrerer thieriſchen Subſtanzen auf ihre entfernten Beſtandtheile:

(Die mit * bezeichnete Elaine aus Schweinfett, ſo wie jene aus Hammelfett iſt von Chevreul durch Ausziehen mittelſt Alkohol dargeſtellt worden. Glycerin iſt der Nahme, den Chevreul dem Scheele'ſchen Süß gegeben hat. Etal iſt der unverſeifbare Theil des Wallrathes, Cetine der vom Oehle ganz gereinigte Wallrath.)

Thieriſche Subſtanz	Kohlenſtoff	Sauerſtoff	Waſſerſtoff	Stickſtoff	Nahme des Analytik.
Gallerte	0,47881	0,27207	0,07914	0,16988	Thenard.
Faſerſtoff	0,53360	0,19865	0,07021	0,19934	—
Seide	0,4308	0,3932	0,0738	0,1022	Berthollet.
Eyweißſtoff	0,52883	0,23872	0,07540	0,15705	Thenard.
—	0,5000	0.2667	0,0778	0,1555	Prout.
Käſe	0,59781	0,11409	0,07429	0,21381	Thenard.
Harnſäure	0,3361	0,1889	0,0834	0,3916	Berard.
Harnſtoff	0,1940	0,2640	0,1080	0,4340	—
—	0,200	0,267	0,066	0,464	Prout.
Pykromel	0,5453	0,4365	0,0180	0	Thomſon.
Choleſterin	0,7201	0,0666	0,2133	0	Berard.
—	0,85095	0,03025	0,1188	0	Chevr.
Gallenſtein	0,84068	0,12018	0,03914	0	Sauſſure.
Wallrath	0,75474	0,12795	0,11377	0,00354	—
—	0,81	0,06	0,13	0	Berard.
Fiſchthran	0,7965	0,0600	0,1435	0	—
Schweinfett	0,6900	0,0966	0,2134	0	—
—	0,79098	0,09759	0,11146	0	Chevr.
— gereinigt .	0,78843	0,12182	0,08502	0,00473	Sauſſure.
— verſeift . .	0,75747	0,11615	0,12325	0,00313	—
Hammelfett	0,62	0,14	0,24	0	Berard.
—	0,78996	0,09304	0,11700	0	Chevr.
Menſchenfett . . .	0,79000	0,09584	0,11416	. .	—
Butter	0,6634	0,1402	0,1964	0	Berard.
Cetine	0,81660	0,05478	0,12862	0	Chevr.
Etal	0,79766	0,06289	0,13945	0	—
* Elaine aus Schweinfett .	0,79030	0,09548	0,11422	0	—
—	0,74792	0,11652	0,13556	0	Sauſſure.
— aus Menſchenfett kalt bereitet	0,78566	0,09987	0,11447	0	Chevr.
— * aus Hammelfett	0,79354	0,09556	0,11090	0	—
Stearin aus Hammelfett	0,78776	0,09454	0,11770	0	—
Oehlſäure	0,80942	0,07699	0,11359	0	—
Stearinſäure . . .	0,77420	0,07126	0,12054	0	—
Margarinſäure . .	0,70950	0,12635	0,16415	0	Sauſſure.
—	0,76366	0,08633	0,11601	. .	Chevr.
Butterſäure	0,6282	0,3017	0,0701	. .	—
Acidum capricum	0,7400	0,1625	0,0975	. .	—
— caproicum	0,6833	0,2267	0,0900	. .	—
— phocenicum	0,6500	0,2675	0,0825	. .	—
Glycerin	0,37666	0,53278	0,09058	. .	—
Milchzucker	0,45267	0,48348	0,06385	0	Berzel.
—	0,75474	0,12795	0,11377	0,00354	Sauſſure.

I. Gallerte.

941. Werden friſche Häute, Sehnen, Bänder, Knorpel, Knochen, Klauen, Hörner, fleiſchige Theile, vorzüglich aber die ſogenannten weißen, weichen thieriſchen Gebilde in Waſſer gekocht, ſo erhält dieſes die Eigenſchaft, beym Erkalten zu einer zitternden Gallerte (Sulze, *Gelée*, §. 846) zu gerinnen. Bey gelindem Erhitzen zerfließt dieſe Gallerte wieder; wird aber das Waſſer welches ſie enthält, bey mäßigem Feuer verdampft, ſo bleibt eine feſte, gummiartige Subſtanz zurück, welche unter dem Nahmen des Leims, des thieriſchen Leims oder Tiſchlerleims (colla) bekannt iſt. Der ganz reine Leim iſt geruchlos, durchſichtig, nur ſehr wenig gelblich gefärbt, hat einen faden Geſchmack; er läßt ſich im ganz trockenen Zuſtande (worin er jedoch noch immer 0,105 Waſſer enthält) unverändert aufbewahren, geht aber im feuchten oder aufgelöſten Zuſtande leicht in die Fäulniß über, wobey ſich im Anfange eine Säure (wahrſcheinlich Eſſigſ.) erzeuget; er iſt hygroskopiſch, ſchwillt in kaltem Waſſer bloß zu einer zähen, klebrigen Maſſe an, löſet ſich aber in jedem Verhältniſſe heißen Waſſers zu einer etwas opaliſirenden Flüſſigkeit auf, welche bey einem Gehalte von weniger als 0,01 Leim noch die Fähigkeit beſitzet, beym Erkalten zu einer zitternden Gallerte zu gerinnen. Durch anhaltendes Kochen wird ſowohl die Fähigkeit des Leimes, dem Waſſer die genannte Gerinnbarkeit zu ertheilen, als auch ſeine bindende Kraft ungemein vermindert. In reinem Alkohol und Aether iſt der Leim gar nicht auflöslich, wird vielmehr durch dieſelben aus ſeiner conc. wäſſerigen Auflöſung gefället; in wäſſerigen Säuren und Laugenſalzen aber löſet er ſich vollſtändig auf, ohne mit den letzteren Seife zu bilden. Verdünnte Salpeterſ. entwickelt eine große Menge Stickgas daraus (§. 80); concent. Salpeterſ. verwandelt ihn in Kleeſ. und Eſſigſ. aber nicht in Welter's Bitter (§. 939*). Indem Braconnot gepulverten Leim, mit dem doppelten Gewichte conc. Schwefelſ. angerieben durch 24 Stunden ſtehen ließ, dann mit Waſſer verdünnte, kochte, und als er weiter ſo wie bey der Bereitung des Stärkezukkers verfuhr: erhielt er kryſtalliniſche, harte, zwiſchen den Zähnen krachende Körner (*sucre de gelatine*, Leimſüß), welche io

ſüß wie Traubenzucker ſchmeckten, im Feuer ſchmolzen und bey der Zerlegung ein Ammoniakproduct gaben; welche nicht in Alkohol, wohl aber in Waſſer auflöslich waren; derer wäſſerige Löſung mit Ferment verſetzt nicht in die Gährung überging; welche ſich in Salpeterſ. ohne Gasentwicklung auflöſeten, und in dieſer Verbindung in ſchönen, durchſichtigen, etwas geſtreiften Prismen anſchoßen (annal. de chim. et phys. 13. 114. Schweigg. J. 29. 344.) Durch Chlor wird die Gallerte aus ihrer wäſſerigen Auflöſung in perlmutterartig glänzenden, zähen, geſchmackloſen, in Waſſer und Alkohol unauflöslichen Fäden gefällt, welche, da ſie beym Erwärmen und beym Behandeln mit conc. Schwefelſ. Chlorgas fahren laſſen, und ſich in Alkalien unter gleichzeitiger Bildung von ſalzſ. Salzen auflöſen, wohl Verbindungen von veränderter Gallerte mit Chlor oder Salzſ. ſeyn mögen. Durch zugeſetztes ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd und ſalpeterſ. Queckſilberperoxyd entſteht in der Gallertauflöſung ein reichlicher, käſiger, durch ſchwefelſ. Platin ein brauner, zäher, beym Trocknen pechſchwarz, hart und ſpröde werdender Niederſchlag; durch Kieſelfeuchtigkeit und Brechweinſtein, durch Zinn-, Bley-, Kupfer- und Eiſenſalzlöſungen wird die Gallertauflöſung nicht verändert. Vorzüglich wichtig iſt die unauflösliche Verbindung, welche die thieriſche Gallerte mit dem Gerbeſtoffe, zu dem ſie eine große V. hat, eingehet; daher entſtehet in einer Gallertauflöſung durch Galläpfelaufguß, oder durch eine andere gerbeſtoffhältige Flüſſigkeit, ſogleich ein häufiger Niederſchlag, der ſich bald zu einer etwas zuſammenhängenden, elaſtiſchen und klebenden, dem Weitzenkleber nicht unähnlichen Maſſe vereinigt. Dieſe Maſſe, oder die ſogenannte Lederſubſtanz trocknet an der Atm. zwar aus, geht aber nicht leicht in die Fäulniß über und löſet ſich in Waſſer nicht mehr auf. Ein Theil Leim mit 5000 Thln. Waſſer aufgelöſet wird, nach Boſtock, durch die mittelſt eines Galläpfelaufgußes hervorgebrachte Trübung noch deutlich angezeigt. Bey der trockenen Deſtillation gibt der Leim die allgemeinen Producte thieriſcher Subſtanzen und hinterläßt eine ziemlich reine Stickſtoffkohle, indem dieſe nur 0,003 des angewendeten Leimes Aſche zurückläßt, welche aus phosphorſ. Kalke mit einer Spur von phosphorſ. Natron beſtehet. Durch Digeriren mit

Salzſ. laſſen ſich die zwey letzten Salze aus der Leimkohle entfernen, ſo daß dieſe dann als ganz reine Stickſtoffkohle zurückbleibt (§. 208. d.)

Weil Berzelius Gallerte weder im Blute noch in einer andern thieriſchen abgeſonderten oder ausgeſonderten Flüſſigkeit fand, ſo ſchließt er, daß ſie eigentlich kein im thieriſchen Körper ſchon gebildet vorhandener näherer Beſtandtheil iſt, ſondern daß ſie erſt durch die Einwirkung des ſiedenden Waſſers auf Knorpeln, Häute, Zellengewebe, Faſerſtoff u. dgl. m. erzeuget wird. Das Zellengewebe löſet ſich am leichteſten und vollſtändigſten durch Kochen in Waſſer zu Gallerte auf; auch noch ziemlich leicht die Haut, die Knochenhaut, die Sehnen, die ſehnigen Häute, die Schleim oder eine wäſſerige Flüſſigkeit abſondernden Membranen, z. B. die weiche Hirnhaut, das Bruſt- und Bauchfell, der Herzbeutel, die lymphatiſchen Drüſen u. a. m.; etwas ſchwieriger die Knorpel und die ihnen ähnlichen Knochen mancher Fiſche, am ſchwierigſten die Knochenbänder, und die als Bindungsmittel für die Knochenerde dienende Knorpelſubſtanz. Die reinſte und ungefärbteſte aber am wenigſten bindende Gallerte liefert die Hauſenblaſe, welche durch bloßes Trocknen der gut gewaſchenen und von der äußeren Oberhaut gereinigten Schwimmblaſen mehrerer zur Gattung Acipenser gehörigen Fiſcharten (z. B. der Störe, Acipenser Sturio, des Hauſen, Ac. Huso, des Steidels, Ac. Ruthenus u. a. m.) gewonnen wird. Die ſchlechteren Sorten von Hauſenblaſe oder Fiſchleim (Ichtyocolla) werden aus den Kopf- und Schwanzſtücken, dann aus den Floßen mehrerer ſchuppenloſen Fiſcharten, durch Eindicken und Trocknen der durch Sieden im Waſſer erhaltenen Gallerte erzeuget. Die beſte Hauſenblaſe beſtehet aus ſehr zähen, übereinander geſponnenen und zu einem kleinen Hufeiſen geformten Häuten; läßt ſich ſchwierig mit einem Meſſer ſchneiden, leichter mit einem Hammer zerklopfen; löſet ſich in Waſſer bis auf 0,02 zurückbleibender Häute auf; iſt auch in wäſſerigem Alkohol auflöslich; läßt beym Verbrennen nur 0,003 Aſche, die aus phosphorſ. Natron mit einer Spur von phosphorſ. Kalke beſtehet. Nach John ſoll die Hauſenblaſe auch 0,16 Osmazom enthalten. (Schweigg. J. 14. 100.)

Zur Bereitung des gewöhnlichen Tiſchlerleimes bedienet man ſich allerley Abfälle von geſchlachteten Thieren, z. B. der Schaffüße, der Fuß-, Kopf- und Schwanzſtücke von Thierhäuten, anderer in den Gerbereyen und Pergamentfabriken ſich ergebender Abfälle, der Gedärme, Sehnen, Knorpel, Hornſchäfte, Klauenknochen, Knochen u. dgl. m. Dieſe Materialien werden zuerſt entweder in friſchem Waſſer oder auch in Kalkwaſſer durch längere Zeit einge-

weicht. Das letztere geſchieht vorzüglich bey häutigen Theilen, ſowohl um das vorhandene Fett, dann das Oberhäutchen, welches ſich in kochendem Waſſer nie zu Gallerte auflöſet, und die Haare wegzuſchaffen, als auch um den Faſerſtoff größten Theils in Gallerte zu verwandeln. Nach hinlänglichem Einweichen werden ſie in reinem Waſſer gut ausgewaſchen und entweder gleich verſotten, oder getrocknet, und an einem luftigen Orte zum Gebrauche aufbewahret. Die getrockneten werden unmittelbar vor dem Verſieden neuerdings gewaſchen, weil die Güte und Schönheit des Leimes großen Theils von der Reinheit der dazu verbrauchten Materialien abhängt. Das Sieden geſchieht in einem tiefen, kupfernen Keſſel, der zur Verhüthung des Anbrennens nahe am Boden mit einem Flechtwerke oder mit einer Art von hölzernem Roſte verſehen iſt. Während des Siedens wird öfters umgerührt und abgeſchäumt. Sind die leimhaltigen Subſtanzen ganz zerkocht, ſo ſetzet man gewöhnlich etwas Alaunauflöſung oder Kalkpulver zu, weil dieſe zur Abſonderung des Schaumes und dadurch zur Reinigung des Leimes beytragen; dann filtrirt man die Brühe durch einen Korb in eine hölzerne Bottich, läßt ſie darin einige Zeit ruhig ſtehen, gießet ſie aber noch vor dem völligen Erkalten von dem gebildeten Bodenſatze vorſichtig ab und in den gereinigten Keſſel zurück, worin ſie ſo weit abgedampft wird, bis eine herausgenommene Probe nach dem Erkalten ganz zu einer feſten Gallerte erſtarret. Dann wird die ganze Flüſſigkeit in hölzerne, vorher mit Waſſer benetzte Kiſten geſchöpft, worin man ſie erſtarren läßt. Die erſtarrte Maſſe wird in größere viereckige Stücke zerſchnitten, dieſe werden mittelſt eines Drahtes in dünne Blätter zertheilt, auf Netzen an einem warmen, luftigen Orte getrocknet. Vor dem gänzlichen Trocknen werden die Leimtafeln gewöhnlich etwas benetzet und durch Reiben mit einem feinen Leinwandlappen polirt. Das Leimſieden kann man auch, ſtatt mit tropfb. Waſſer, vortheilhafter in eigenen Apparaten mit mehr oder weniger geſpannten, daher auch mehr oder weniger heißen Waſſerdämpfen verrichten. Dieſelben Vortheile (mit Ausnahme der Sicherheit vor dem Anbrennen) gewähren auch die Schließkeſſel oder die Papin'ſchen Töpfe. Die letzteren wendet man vorzüglich an, um aus Hornſchäften, Knorpeln, Knochen und ähnlichen härteren und feſteren thieriſchen Theilen die Gallerte zu gewinnen. Der phosphorſ. Kalk der Knochen hindert das Eindringen des ſiedenden Waſſers: man ſchlägt daher bey dieſen, nach d'Arcet's Vorſchrift, einen entgegengeſetzten Weg ein, indem man durch Maceriren in tropfb. Salzſ. den phosphorſ. Kalk der Knochen auflöſet, darauf, wenn dieſe weich und biegſam gewor-

den ſind, den zurückgebliebenen Knochenleim durch 4ſtündiges Kochen in Waſſer auflöſet, und dann weiter auf die gewöhnliche Art zu trockenem Leim verarbeitet. Durch abwechſelndes Weichen in Salzſ. und Kochen in Waſſer wird die Gewinnung des Leimes aus Knochen ebenfalls ſehr beſchleunigt. Aus den Theilen kleinerer und jüngerer Thiere, z. B. der Schafe, Ziegen, Kaninchen, aus Fiſchgräten und Fiſchknochen erhält man zwar einen ungefärbteren und leichter auflöslichen, aber nicht ſo ſtarken, d. h. feſt bindenden Leim. Durch Gefrieren während des Trocknens verliert der Leim beträchtlich an bindender Kraft.

Ein guter Leim muß gleichförmig hellgelb oder braun, glänzend und durchſcheinend ſeyn; man darf beym Durchſehen keine dunklen oder gar ſchwarzen Flecke wahrnehmen. Er muß beym Brechen wie Glas zerſpringen, einen muſcheligen Bruch zeigen. Bey drey bis viertägigem Einweichen in kaltem Waſſer darf er bloß anſchwellen, und etwas klebrig werden, ohne darin zu zergehen; er muß dann beym Trocknen mit ſeinem vorigen Volumen auch die übrigen Eigenſchaften wieder erlangen. Je mehr ein Leim ſchon in kaltem Waſſer auflöslich iſt, deſto weniger bindende Kraft beſitzet er: ſo iſt z. B. der aus zerkochter Hauſenblaſe bereitete Leim zwar ſehr wenig gefärbt, löſet ſich aber ſchon in kaltem Waſſer auf und bindet daher ſehr wenig. Die Stärke des Leimes ſcheint mit der Feſtigkeit der thieriſchen Theile, aus denen er erhalten worden iſt, im Verhältniſſe zu ſtehen; daher übertrifft der Knochenleim alle übrige Arten an bindender Kraft. — Der ſogenannte Mundleim, der ſchon im Munde zergeht und den man daher zum leichten, augenblicklichen Zuſammenkleben kleiner Gegenſtände, z. B. Papierſtreifen u. dgl. m. brauchen kann, wird bereitet, indem man klein zerſtückten guten Leim durch mehrtägiges Weichen in kaltem Waſſer reinigt, das Waſchwaſſer weggießet, den aufgequollenen Leim bey ſehr gelindem Feuer zergehen läßt, dann die Hälfte ſeines Gewichtes Zuckerpulver einrührt, die flüſſige Maſſe in Formen ausgießet, nach dem Erkalten in kleine Stücke zerſchneidet und dieſe trocknen läßt.

Die Gallerte iſt nicht nur eines der beſten Nahrungsmittel, indem ſie den Hauptbeſtandtheil der Fleichſuppen und Brühen, der Suppentafeln, der Sulzen u. dgl. m. ausmachet, ſondern der Leim hat auch in den Künſten, z. B. in der Papierfabrication (§. 893), zum Anmachen der ſogenannten Waſſerfarben, zum Klären von Wein, zum Zuſammenleimen von Holz, Papier und von anderen Gegenſtänden eine ausgebreitete Anwendung. Zu vielen Verwendungen brauchet der Leim nicht in trockener Geſtalt dargeſtellt zu werden, ſondern es wird gleich das durch Kochen über thieriſchen Theilen mit Gallerte ge-

ſchwängerte Waſſer verbraucht: dieſes geſchieht z. B. beym Leimen des Papiers. Die Vergolder und Mahler brauchen bloß einen Abſud von Pergamentabſchnitzeln. Durch Tränken mit einem ähnlichen Abſude wird die Leinwand in Steifleinwand verändert. Das Planirwaſſer der Buchbinder iſt eine Leimauflöſung mit einem beträchtlichen Alaunzuſatze, durch den es aber an bindender Kraft verlieret. Um den Tiſchlerleim für ſolche Sachen, welche dem Waſſer ausgeſetzt ſind, in dem letzteren weniger auflöslich zu machen, läßt man ihn in der möglichſt geringſten Menge Waſſers über ſchwachem Feuer zergehen, und rühret dann warmen Leinöhlfirniß ein. Dieſer Leim trocknet zwar langſamer, löſet ſich aber nach dem Trocknen ſelbſt im warmen Waſſer nicht auf. — Das ſogenannte engliſche Pflaſter (emplastrum adhaesivum s. anglicanum) wird bereitet, indem man dünnen, auf einem Stickrahmen ausgeſpannten Taffet auf der einen Seiten mit einer Auflöſung von Hauſenblaſe oder von gutem Leim in Waſſer überſtreicht, und dieſes Ueberſtreichen nach jedesmahligem Trocknen öfters wiederhohlt, dann dieſelbe Seite mit einigen Tropfen peruvianiſchen Balſams, die Rückſeite aber mit einem Weingeiſtfirniſſe überziehet; endlich zwiſchen Papier mit Hülfe eines warmen Plätteiſens glättet.

(Duhamel du Monceau l'art de faire différentes sortes des colles 1771.: die Kunſt verſchiedene Arten Leim zu machen, a. d. Franz. Königsberg 1772. Die Fabrikation des Tiſchlerleims und deſſen Vervollkommnung in Hermbſtädt's Bulletin 12. 33. — Cadet examen des différentes colles fortes employées dans les arts: in annal. des arts et manuf. 19. 266. Ferner in denſelben Annalen 11. 183. u. 45. 224. — D'Arcet in annal. de chim. 92.)

II. Thierfett.

942. Das Fett iſt ſowohl ſeiner Conſiſtenz als Farbe nach, nicht nur in verſchiedenen Thieren, ſondern auch in demſelben Thiere nach Verſchiedenheit der Theile des Körpers verſchieden. So iſt das Fett der Amphibien und Fiſche beynahe flüſſig; das Fett der pflanzenfreſſenden Thiere geruchloſer und feſter als jenes der fleiſchfreſſenden Thiere; das Fett alter Thiere feſter und gelber als jenes junger Thiere. So iſt das Fett unter der Haut und um die Nieren feſter als jenes, welches die Gedärme umgibt. Nach dem verſchiedenen äußerlichen Anſehen und nach dem Urſprunge erhält dann das Fett auch verſchiedene Nahmen:

Thran, Mark, Schmalz, Schmeer, Speck, Unſchlitt, Talg u. dgl. m. Das Fett kömmt nie rein vor, ſondern immer zugleich mit Zellengewebe, in deſſen Fächern es eigentlich abgeſondert worden iſt; dann mit Häuten, Nerven, Blut- und Lymphgefäßen durchflochten und mit Drüſen beſetzt. Von einem Theile dieſer Subſtanzen kann man das Fett mechaniſch mit dem Meſſer befreyen; vollſtändiger reinigt man es aber durch Ausſchmelzen mit etwas Waſſer, Auspreſſen und Decantiren oder Filtriren.

943. Das ausgeſchmolzene, gut gewaſchene Fett iſt gewöhnlich weiß oder gelblich, beynahe geruchlos, von mildem Geſchmacke, leichter als Waſſer, noch unter dem Siedepuncte des letzteren ſchmelzbar, und darin nicht auflöslich. In abſolutem Alkohol löſen ſich die verſchiedenen Fettarten mehr oder weniger reichlich auf; in Aether ſind ſie ſämmtlich leichter auflöslich als in Alkohol. An der Atm. wird jedes thieriſche Fett ranzig, doch manches früher, ein anderes ſpäter; keines iſt ſiccativ (§. 794). Beym Erhitzen mit oder ohne Berührung der Atm., alſo beym Verbrennen und bey der trockenen Deſtillation verhält ſich das Thierfett genau ſo wie das Pflanzenfett (§. 791), und gibt hierbey ſo wie das letztere nur Spuren von Stickſtoffgehalte zu erkennen. Die ſehr geringe Menge Aſche des verbrannten Fettes enthält bloß kohlenſ. und phosphorſ. Kalk. Die thieriſchen Fettarten beſtehen eben ſo wie die fetten Pflanzenöhle aus einem verſchiedenen Verhältniſſe von Stearine und Elaine, welche auf die §. 792 angegebenen Arten geſchieden werden können, und welche ſich bey der Saponification, d. h. bey der Einwirkung kochender Aetzlaugen, ebenfalls in Talgſäure und Oehlſäure verwandeln; daher die meiſten thieriſchen Fettarten zum Seifenſieden eben ſo tauglich wie die Pflanzenöhle ſind (§§. 796 bis 804.). Gegen Chlor, Jod, Schwefel, gegen Säuren, Metalle und Metalloxyde, gegen äther. Oehle, Harze und andere nähere Pflanzenbildungstheile verhält ſich das Thierfett beynahe genau ſo wie das Pflanzenfett.

Einige Sorten von thieriſchem Fett, z. B. der Thran, ſind ſchon bey der T. der Atm. flüſſig. So wie alſo bey der mittleren T. der Atm. die meiſten Pflanzenfettarten tropfbar, nur wenige ſtarr ſind; ſo ſind im Gegentheile die meiſten Thierfettarten ſtarr, die wenigſten tropfbar. Die Elaine aus thieriſchen Fettarten ſoll, nach

Rouſſeau, ein guter, die Stearine dagegen ein ſchlechter Elektricitätsleiter ſeyn. Weil alle Thierfettarten nicht ſiccativ ſind, ſo ſind ſie auch dem Ranzigwerden mehr unterworfen, als die ſiccativen Pflanzenöhle. Je reiner das Thierfett von andern organiſchen Subſtanzen iſt, und je ſorgfältiger der Zutritt der Atm. davon abgehalten wird, deſto länger läßt es ſich, ohne ranzig zu werden, aufbewahren. Die in ranzig gewordenem Fette entwikkelte Säure läßt ſich mit Waſſer größten Theils entweder in freyem Zuſtande, oder nach der Neutraliſation durch Bittererde und durch die §. 794* angegebenen Mittel wegwaſchen, wodurch der unangenehme Geſchmack und Geruch des Fettes bedeutend verbeſſert werden kann. Nach Chevreul braucht der Wallrath 28, das Schweinenſchmalz 36, das Menſchenfett und das Ochſentalg 40, das Hammeltalg 44 Thle. Alkohol von 0,821 ſp. G. zur Auflöſung. — Nach Thenard enthält das ſaure Waſſer, welches bey der Deſtillation von Talg, Schmalz oder Markfett übergehet, nebſt Eſſigſ. auch noch eine andere eigenthümliche Säure, die er Fettſäure (acidum sebacicum) heißet. Um dieſe rein darzuſtellen, wird das genannte ſaure Waſſer zuerſt möglichſt von brandigem Oehle gereinigt, mit Kali neutraliſirt und dann mit eſſigſ. Bley zerlegt: es fället ſich fettſaures Bley, aus welchem man durch heiße verdünnte Schwefelſ. die Fettſ. ausſcheidet. Die letztere erſcheint nach vollſtändiger Reinigung von der anhängenden Schwefelſ. durch wiederhohlte Kryſtalliſation in luftbeſtändigen, geruchloſen, kleinen, weißen, zarten Nadeln, welche ſehr wenig Geſchmack erregen, ſchwerer als Waſſer ſind; welche ſich in heißem Waſſer viel reichlicher als in kaltem auflöſen; daher eine geſättigte heiße Auflöſung beym Erkalten ganz erſtarret; welche in kaltem Alkohol noch leichter als in Waſſer auflöslich ſind; welche im aufgelöſten Zuſtande Lackmus röthen; welche beym Erwärmen ſchmelzen und wie ſchmelzendes Fett ausſehen, bey ſtärkerer Hitze zum Theil verflüchtigt, zum Theil zerſetzt werden. Die Fettſäure bildet mit Alkalien auflösliche, mit Bley-, Queckſilber- und Silberoxyde aber unauflösliche Salze; denn die ſalpeterſ. Auflöſungen der genannten drey Metalloxyde werden durch Fettſäure gefällt. Es wurde bereits oben §. 260* erwähnt, daß nach den Verſuchen von Berzelius (in Gehlens J. f. Chem. u. Phyſ. 2. 275.), Thenard's Fettſäure wahrſcheinlich nichts weiter als Benzoeſäure iſt, die durch Verunreinigung mit einer organiſchen Subſtanz einige Eigenthümlichkeiten erhalten hat.

944. Zu den bey der mittleren T. unſerer Atm. tropfbaren thieriſchen Fettarten gehöret: a) das rothbraune, auf dem Waſſer ſchwimmende, verſeifbare Ameiſenöhl, welches man

durch Auspreſſen des bey der Deſtillation der Ameiſen mit Waſſer in der Retorte bleibenden Rückſtandes (§. 252) erhält; b) das braungelbe, dickflüſſige, geſchmackloſe, aber eigenthümlich riechende, durch Auspreſſen der gekochten Eyerdotter erhaltene Eyeröhl, welches ſehr leicht ranzig wird; c) das gelbliche, ſchwer ſtockende, butterartig ſchmeckende, mit heller Flamme verbrennende Schmalzöhl, welches ſich beym langſamen Erkalten größerer Maſſen geſchmolzener Butter ausſcheidet; d) das Klauenfett, welches man durch Auskochen von Ochſenfüßen (ohne Klauen) in Waſſer erhält, verdickt ſich und ſtockt nur ſchwierig; e) das blaßgelbe Delphinöhl, welches aus dem Fette von Delphinus globiceps ausgeſchmolzen wird, ein ſpec. G. von 0,918 hat, unangenehm riecht, in einer Kälte von — 3° R. Kryſtalle eines feſten Fettes (Cetine) abſetzet; löſet ſich bey + 56° R. in gleichen Theilen Alkohols von 0,812 ſpec. G. auf; die Auflöſung fängt erſt bey + 42° R. ſich zu trüben an; f) das Wallrathöhl kömmt zugleich mit dem Wallrathe in dem Zellengewebe zwiſchen den Hirnhäuten des Pottfiſches (Physeter macrocephalus) vor, wird durch Preſſen des Wallraths in einem baumwollenen Sacke erhalten, kömmt in ſeinen Eigenſchaften mit den reinſten Sorten von Thran überein; g) der Thran oder das Fiſchöhl wird aus dem Fette der Wallfiſche, Seehunde u. dgl. ausgeſchmolzen, iſt friſch, bey ſorgfältigem Ausſchmelzen, wenig gefärbt und riechend, erhält aber durch das Aufbewahren in den alten, mit ranzigem Fette durchdrungenen Fäſſern eine braune Farbe, einen ſehr unangenehmen Geruch und Geſchmack; er hat ein ſpec. G. von 0,927; ſein Siedepunct wird bey lange anhaltender Erhitzung herabgedrückt; er verſeift ſich bloß zu Schmierſeife. — Zu den weichen Fettarten gehören: a) das Schweineſchmalz (axungia, *sain-doux*), erhalten durch Ausſchmelzen des gut gewaſchenen Schmeeres (d. h. des Fettes aus der Bauchhöhle des Schweines), iſt ganz weiß, weich, beynahe geruch- und geſchmacklos, ſchmilzt bey + 22° R.; b) das Rindſchmalz, durch Schmelzen der Butter erhalten, enthält nebſt Stearine und Elaine auch eine kleine Menge gelben Pigmentes, und noch weniger Butterſäure, der es den eigenthümlichen Geſchmack verdanket; es erzeugt bey der Verſeifung nebſt Talg- und Oehlſäure, und Scheele'ſchem Süß, auch eine größere Menge flüch-

tiger Butterſäure (§. 804*); c) das geruchloſe, gelbliche Menſchenfett ſchmilzt ſchon zwiſchen + 12 bis 20° R., ſchmeckt von einer gallenähnlichen Materie bitter; d) das Gänſe-, Enten- und Putter- (Indian-) Schmalz ſchmilzt bey + 20 bis 25° R., beſitzet etwas von dem eigenthümlichen Geruche des Thieres, von dem es kömmt. — Unter die bey unſerer mittleren atm. Temperatur ganz ſtarren thieriſchen Fett- oder Talgarten gehören: a) das Rindstalg oder das gewöhnliche Unſchlitt, aus dem in der Bauchhöhle der Rinder angeſammelten Fette ausgeſchmolzen, iſt blaßgelb, beynahe geruch- und geſchmacklos, ſchmilzt bey + 32° R.; b) das Hammeltalg iſt weißer, feſter, ſchmilzt etwas ſpäter als Rindstalg; c) das Markfett aus den Röhrenknochen der Rinder iſt nach dem vollſtändigen Auswaſchen ganz weiß, körnig, gibt bey der trocknen Deſtillation 0,80 weißes, unangenehm brandig riechendes, Benzoeſ. enthaltendes Fett; es löſet ſich ſchwierig in Alkohol, ja ſelbſt in Aether auf. d) Der Wallrath oder das Spermacet (sperma ceti) kommt in dem Kopfe mehrerer Arten von Physeter und Delphinus vor, wird durch Preſſen in einem Sacke von dem begleitenden Wallrathöhle, durch Kochen in einer ſchwachen alkaliſchen Lauge, durch Waſchen mit Waſſer, und endlich durch Umſchmelzen ganz gereinigt; ſtellet dann eine weiße, ſpröde, blättrig kryſtalliniſche, geruch- und geſchmackloſe Maſſe von 0,943 ſp. G. dar, welche bey + 36° R. ſchmilzt; welche bey der trockenen Deſtillation 0,90 eines kryſtalliniſchen, vom Wallrathe wenig verſchiedenen Sublimates gibt; es verſeifet ſich mit Alkalien nur zum Theil; iſt in kaltem, vorzüglich reichlich aber in heißem Aether auflöslich.

Chevreul heißt den von dem begleitenden Oehle ganz gereinigten Wallrath Cetine. Dieſe ſetzet ſich beym Erkalten des Alkohols, den man über früher mit kaltem Alkohol gewaſchenem Wallrathe gekocht hat, in perlmutterartig glänzenden Blättern ab, die man durch nochmahliges Auflöſen in heißem Alkohol und durch Umkryſtalliſiren reinigen kann. Die Cetine iſt weiß, ſanft anzufühlen, ſpröde, geſchmacklos, wenig riechend, ohne Wirkung auf die Lakmuspapiere, ſchmilzt bey + 40° R., gibt bey der trockenen Deſtillation nur wenig Waſſer, ſublimirt ſich bey + 288° R. größten Theils unverändert, löſet ſich in 40 Thln. ſiedenden Alkohols von 0,821 ſp. G. auf; verſeifet ſich zwar durch Kochen in einer Aetzlauge; wenn man aber die gebildete Seifenmaſſe durch Weinſteinſ. zerlegt, das ausge-

ſchiedene ſaure Fett mit Baryt digerirt, die getrocknete Verbindung mit Alkohol kochet, ſo löſet dieſer ein nicht ſaures Fett, Etal, auf, und läßt talgſ. und ohlſ. Baryt zurück. Die Menge des Etal's verhält ſich zu jener der gebildeten Talg- und Oehlſäure wie 36:64. (Chevreul in annal. de chim. et phys. 7. 157.) — Man verfertigt aus Wallrathe Kerzen, die zwar ſehr ſchön ausſehen, jedoch nicht mit ſo reiner Flamme wie Wachskerzen brennen. Kautſchuck ſoll ſich im geſchmolzenen Wallrathe auflöſen und damit einen guten Kitt für Töpferwaaren darſtellen. — Braconnot fand in den unten genannten thieriſchen Fettarten die nebenſtehenden Verhältniſſe von Stearine und Elaine: in

	Stearine	Elaine		Stearine	Elaine
Sommerbutter	0,40	0,60	Schöpſenmark	0,26	0,74
Winterbutter	0,63	0,37	Gänſefett	0,32	0,68
Schweinſchmalz	0,38	0,62	Entenfett	0,28	0,72
Ochſenmark	0,76	0,24	Putterfett	0,26	0,74

Durch Erhitzen von Schweinfett mit 0,12 Salpeterſ. erhält man das ſogenannte oxydirte Fett; durch Reiben von geſchmolzenem Fett mit einer noch warmen Auflöſung von 1 Gthl. Queckſilber in 2 Gthln. verdünnter Salpeterſ. die gelbe Salbe (unguentum hydrargyri citrinum). Die Queckſilberſalbe (unguentum mercuriale s. neapolitanum) wird aus 0,66 Schweinſchmalz, 0,34 Schöpſentalg und 0,17 laufenden Queckſilbers bereitet, welche bis zur vollſtändigen Extinction des Queckſilbers zuſammen gerieben werden (§. 528*). Die meiſten unſerer Salben und Pflaſter haben Verbindungen von Bleyoxyd mit Schweinſchmalze zur Grundlage. (Recherches chimiques sur les corps gras d'origine animale; par M. E. Chevreul, à Paris 1823.)

945. Zu den thieriſchen Fettarten in weiterer Bedeutung gehöret auch der Hauptbeſtandtheil der meiſten Gallenſteine, welche Chevreul mit dem Nahmen Cholesterine (Cholestearine, Gallentalg) bezeichnet. Um die Choleſterine darzuſtellen, werden Steine aus der Gallenblaſe des Menſchen in Alkohol gekocht: aus der filtrirten Flüſſigkeit fällt beym Erkalten die Choleſterine in weißen, glänzenden, geſchmack- und geruchloſen, kaum fettig anzufühlenden Schuppen nieder, welche leichter als Waſſer ſind; welche nicht in Waſſer, wenig in kaltem Alkohol, Aether und Terpenthinöhle, reichlich in kochendem Alkohol und Aether auflöslich ſind; welche ſich mit fetten

Oehlen verbinden laſſen; welche erſt bey + 110° R. ſchmelzen, im geſchmolzenen Zuſtande nach Wachs riechen, beym Erkalten zu ſtrahlig angehäuften Blättern erſtarren; welche beym ſtärkeren Erhitzen in einer Retorte in eine ſiedende Bewegung gerathen, ſich anfangs gelb, ſpäter braun färben, wobey eine weder ſauer noch ammoniakaliſch reagirende, öhlige, anfangs ungefärbte, ſpäter braune Flüſſigkeit in die Vorlage übergehet, und nur eine unbedeutende Menge Kohle in der Retorte zurückbleibt; welche im luftleeren Raume bey + 290° R. ſich unzerſetzt verflüchtigen; welche in Berührung mit der Atm. hinlänglich erhitzt ſich wie Wachs entzünden und verbrennen. Durch ſehr lange fortgeſetztes Sieden in Aetzlaugen kann das Gallentalg nicht verſeift werden. Durch conc. Schwefelſ. werden die Schuppen der Cholesterine ſogleich pomeranzengelb gefärbt, kleben an einander, und ſammeln ſich nach einiger Zeit als eine theerartige Maſſe auf der Oberfläche der Flüſſigkeit: während dieſer Veränderung entwickelt ſich ſchwefligſ. Gas. In gleichen Theilen heißer conc. Salpeterſ. löſet es ſich unter Salpetergasentwicklung auf; aus der Flüſſigkeit ſcheidet ſich theils beym Erkalten, theils beym Zugießen von Waſſer Gallenſteintalgſäure oder Choleſterinſäure (acidum cholestericum) in öhlartigen Tropfen aus. Nach dem Reinigen durch wiederhohltes Waſchen mit Waſſer ſtellt dieſe Säure eine pomeranzengelbe Maſſe von 0,800 bis 1,000 ſpec. G. dar, welche etwas zuſammenziehend ſauer ſchmeckt, butterähnlich riecht, im Waſſer und in fetten Oehlen nur ſehr wenig, in Alkohol, Aether und in heißen Oehlen aber viel leichter auflöslich iſt, aus der heißen geiſtigen Auflöſung beym Erkalten in weißen Nadeln anſchießet. Die Choleſterinſäure löſet ſich auch in Salpeterſ. ohne Zerſezzung auf. Sie bildet mit Salzbaſen Salze, welche meiſtens gelb oder roth gefärbt ſind, und mit Ausnahme der Kohlenſ. beynahe durch alle übrigen Säuren zerlegt werden. Das choleſterinſ. Kali und Natron ſind unkryſtalliſirbar, an der Atm. zerfließlich, in Alkohol und Aether nicht auflöslich. Das choleſterinſ. Ammoniak zerfließt an der Atm. ebenfalls. Der choleſterinſ. Baryt, Strontian, Kalk, die choleſterinſ. Bittererde und Alaunerde werden durch doppelte Wahlverwandtſchaft erhalten, ſind im Waſſer nur ſehr

wenig löslich. In den Queckſilberperchlorid-, Zink- und Bleyſalzauflöſungen entſteht durch choleſterinſ. Kali ein anfangs ſchön rother, beym Trocknen aber ſchmutzig werdender Niederſchlag; der in den Kupferprotoxydſalzen bewirkte Niederſchlag iſt olivengrün; der in den Queckſilberprotoxydſalzen bewirkte ſchwarz. Aus der Goldauflöſung wird durch choleſterinſ. Kali metalliſches Gold gefället.

Durch die ſchwere Schmelzbarkeit, durch die Nichtverſeifbarkeit, durch die Zerſetzbarkeit mittelſt kalten Vitriolöhles, durch Verwandlung in Säure mittelſt conc. Salpeterſ. unterſcheidet ſich das Gallentalg hinlänglich von den übrigen Fettarten, vorzüglich von dem ihm am nächſten ſtehenden Wallrathe. Durch die Nichtauflöslichkeit des choleſterinſ. Kali und Natrons in Alkohol unterſcheidet ſich die Choleſterinſ. hinlänglich von der Talg- und Oehlſ., in welche die meiſten übrigen thieriſchen Fettarten durch die Verſeifung umgeſtaltet werden. Man hat das Gallentalg nicht allein in den Gallenſteinen, ſondern auch im Gehirne der Menſchen und in der Flüſſigkeit eines Waſſerbruches gefunden. (Chevreul recherches sur les corps gras. 161. — Pelletier u. Caventou in annal. de chim. et phys. 6. 401.)

III. Schleimſtoff.

946. Der Schleimſtoff iſt, nebſt wenig Eyweiß, Osmazom und einigen Salzen, der eigenthümliche Hauptbeſtandtheil des thieriſchen Schleimes, welcher aus den Schleimhäuten ſchwitzet, und dieſe Ueberzüge vieler innerer Höhlungen des Körpers entweder gegen den Inhalt derſelben, wie z. B. in der Gallen- und Harnblaſe, oder gegen die zu heftige Einwirkung der atm. L., wie z. B. in der Naſe und Luftröhre ſchützet, und welcher daher zur Erreichung dieſer Zwecke auch verſchieden modificirt ſeyn muß. Der eigentliche Schleimſtoff iſt zwar ſowohl in kaltem als heißem Waſſer ganz unauflöslich, daher auch geſchmacklos, aber im friſchen Zuſtande vermögend, eine große Menge (bis auf ſein 20faches Gewicht) Waſſer zu verſchlucken, und dadurch mehr oder weniger durchſichtig, ſchlüpfrig, fadenziehend und klebrig zu werden. Er iſt daher friſch immer halbflüſſig, ſo wie Eyweiß, verlieret aber dieſes Ausſehen, wenn

ihm, nach ſorgfältigem Auswaſchen mit reinem kaltem Waſſer, durch Trocknen zwiſchen öfters erneuertem Fließpapier der größte Theil des eingeſogenen Waſſers entzogen wird. Beym Trocknen bleibt er durchſichtig, und nimmt durch Zufügen von Waſſer meiſtens (doch nicht ohne Ausnahmen) ſeine ſchleimige Natur wieder an; durch oft wiederhohltes Trocknen und Wiederaufweichen in Waſſer wird er gelblich und etwas dem Eiter ähnlich. Durch Kochen in Waſſer wird er nicht feſter oder hornartig, ſondern die durch die heftige Bewegung des Waſſers zerriſſenen Stückchen finden ſich zuletzt ohne Veränderung ihrer Natur am Boden. Der Schleimſtoff iſt in verdünnter Schwefelſ. auflöslich; gerinnet anfangs durch Salpeterſ., löſet ſich aber ſpäter darin zu einer gelben Flüſſigkeit auf; erhärtet durch Eſſigſ., ohne ſich darin bey irgend einer T. aufzulöſen. In Aetzlaugen löſet er ſich zu einer durchſichtigen Flüſſigkeit auf. Gerbeſtoff macht ſowohl den durch Waſſer erweichten, als den in einer ſauren oder alkaliſchen Flüſſigkeit aufgelöſten Schleimſtoff gerinnen. Der Schleim gibt bey der trockenen Deſtillation die gewöhnlichen Producte thieriſcher Subſtanzen, verbrennt in offenem Feuer wie Horn.

Der wäſſerige Theil des friſchen Schleimes, dem dieſer ſeine Halbflüſſigkeit verdanket, iſt ſtets der Flüſſigkeit gleich, welche nach dem Gerinnen des Blutwaſſers zurückbleibt; daher der deutliche Salzgeſchmack des friſchen, unausgewaſchenen Schleimes. Nach Berzelius beſtehet der Naſenſchleim in 1000 Theilen aus:

Waſſer	933,7	»
Schleimſtoff	53,3	»
Salzſ. Kali und Natron	5,6	»
Milchſaures Natron und Osmazom	3,0	»
Natron	0,9	»
Eyweiß nebſt einer in Alkohol unauflöslichen, in Waſſer auflöslichen thieriſchen Materie und nebſt einer Spur phosphorſ. Natrons	3,5	»
	1000,0	

Von dem Naſenſchleime iſt der Luftröhrenſchleim nicht weſentlich verſchieden: beyde erleiden in verſchiedenen Krankheiten, z. B. im Schnupfen, in der häutigen Bräune u. dgl. m. mancherley Veränderungen. Der den Speichel begleitende Mundſchleim gerinnt durch Schwefelſ., Salzſ. und Eſſigſ. zu einer durchſchei-

nenden Maſſe, gibt in der Aſche eine bedeutende Menge phosphorſ. Kalkes. Der Gallenblaſenſchleim iſt durchſichtiger, von der Galle gelb gefärbt, und verlieret durch Trocknen ſowohl als durch Alkohol (der ihn gerinnen macht) einen Theil ſeiner charakteriſtiſchen Eigenſchaften. Der Schleim des Darmcanals iſt ſehr fadenziehend und verlieret durch Trocknen ebenfalls ſeine Schleimnatur. Der Harnblaſenſchleim iſt in dem ausgeleerten Harne theils aufgelöſet, theils bloß mechaniſch ſein vertheilt; er wird beym Trocknen von der anhängenden Harnſ. roſenroth (Berzelius in Schweigg. J. 10. 495.)

IV. Speichelſtoff.

947. Der Speichelſtoff iſt der Hauptbeſtandtheil des Speichels. Der letztere wird in den Speicheldrüſen der Thiere aus dem Blute abgeſondert und durch verſchiedene Canäle in den Mund geführt, um die Nahrungsmittel durch ſeine Beymiſchung theils vorzubereiten, theils auch manche derſelben aufzulöſen, und dadurch ihre reitzende Kraft auf die Nervenwärzchen der Zunge in Wirkſamkeit zu ſetzen. Der reine Speichel eines geſunden Menſchen iſt eine ſchaumige, ungefärbte, geſchmack- und geruchloſe, ſchwach alkaliſch reagirende Flüſſigkeit, welche die ſchaumige Beſchaffenheit dem beygemengten Mundſchleime verdankt, daher dieſelbe verlieret, wenn dieſe ſich aus dem mit Waſſer etwas verdünnten Speichel beym Aufbewahren in einem engen hohen Gefäße zu Boden geſetzet hat; welche an der warmen Atm. ſich ſelbſt überlaſſen (wenn ſie nicht früher eintrocknet) ſehr bald in die Fäulniß übergehet. Um den Speichelſtoff aus dem Speichel auszuſcheiden, wird jener bey ſehr gelinder Hitze getrocknet, dann werden durch Digeſtion mit Alkohol die ſalzſ. und milchſauren Salze entfernt; das Digeriren wird darauf mit Alkohol, der mit etwas Eſſige verſetzt iſt, wiederhohlt, um das freye Natron wegzuſchaffen; der nach dieſen Operationen gebliebene Rückſtand wird mit Waſſer behandelt, welches den Speichelſtoff auflöſet, den Schleim aber zurückläßt. Der Speichelſtoff iſt in Alkohol unauflöslich, in kaltem und warmen Waſſer aber auflöslich, wird aus der wäſſerigen Auflöſung, die ſich durch Kochen nicht trübet, weder durch Säuren,

noch durch Alkalien, noch durch eſſigſ. Bley, noch durch ätzendes Queckſilberſublimat, noch durch Gerbeſtoff gefällt.

1000 Theile Speichel enthalten, nach Berzelius:

Waſſer	992,9
Speichelſtoff	2,9
Mundſchleim	1,4
Salzſ. Kali und Natron	1,7
Milchſ. Natron und Osmazom	0,9
Reines Natron	0,2
	1000,0

Der ſogenannte Weinſtein der Zähne, d. h. die erdähnlichen Incruſtationen, welche die Zähne bey vernachläßigter Reinigung in der Regel um ſo häufiger überziehen, oder ihre Zwiſchenräume ausfüllen, je künſtlicher zubereitet die gewöhnliche Nahrung iſt, beſtehet aus phosphorſaurem, aus dem zerſetzten Mundſchleime ausgeſchiedenem Kalke. Anfangs iſt der genannte Ueberzug bloß weißer Schleim; dieſer erhält aber bey anfangender Zerſetzung durch den Einfluß der Luft und der Wärme eine gelbliche oder grünliche Farbe; durch die Wärme und Feuchtigkeit des Mundes wird die Zerſetzung beſchleunigt, und der fixe Rückſtand des ganz zerſetzten Schleimes, der phosphorſ. Kalk, bleibt an den Zähnen feſt hängen. Der Zahnweinſtein läßt ſich alſo als die an die Zähne kryſtalliſirte Aſche des zerſetzten (gleichſam langſam verbrannten) Mundſchleimes anſehen. Der Zahnweinſtein beſtehet, nach Berzelius, aus 0,790 phosphorſ. Kalk mit etwas phosphorſ. Bittererde, 0,125 unzerſetztem Schleim, 0,010 Speichelſtoff und 0,075 thieriſcher, in Salzſ. auflöslicher Materie. Auch die Speichelſteine der Menſchen beſtehen größten Theils aus phosphorſ. Kalke und Schleime; in den Speichelſteinen mehrerer pflanzenfreſſenden Thiere fand man dagegen viel kohlenſ. Kalk. — Man vermuthet, daß der pancreatiſche Saft (succus pancreaticus), d. h. der Saft der Bauchſpeicheldrüſe, den man ſich rein bisher noch nicht in einer zur Unterſuchung hinreichenden Menge zu verſchaffen gewußt hat, mit dem Mundſpeichel eine gleiche Zuſammenſetzung habe. (Berzelius in Schweigg. J. 10. 492. — Laſſaigne Analyſe des Pferdeſpeichels in annal. de chim. et phys. 19. 176.)

V. Thierfaſerſtoff.

948. Der thieriſche Faſerſtoff (fibra animalis s. fibrina) kömmt am häufigſten in den Muskeln und in dem Blute vor.

Aus dem erſteren erhält man ihn, wenn man mageres Fleiſch anfangs mit kaltem Waſſer knetet und wäſcht, dann aber mit öfters erneuertem reinem Waſſer ſo lange kocht, als das Waſſer noch etwas aufnimmt. Noch leichter erhält man ihn aus dem Blute, wenn man dieſes gleich nach ſeinem Ausfluße aus der Ader bis zu ſeinem Erkalten ſchlägt oder heftig bewegt, und die dadurch ausgeſchiedenen Faſern dann in reinem Waſſer bis zur möglichen Entfärbung wäſcht. Die reine Thierfaſer kömmt in ihren Eigenſchaften beynahe ganz mit dem geronnenen Eyweißſtoffe überein. Sie iſt geſchmack- und geruchlos, in kaltem und heißem Waſſer unauflöslich, im friſchen feuchten Zuſtande weiß und elaſtiſch, nach dem völligen Trocknen (wobey ſie 0,80 ihres Gewichtes Waſſer verlieret) aber bräunlich und ſpröde. Durch vorſichtiges Erwärmen erhärtet ſie auf eine eigenthümliche Art, bevor ſie noch ihre Feuchtigkeit ganz verloren hat, und ſchrumpft wie Pergament zuſammen: ſie gerinnet alſo unter dieſen Umſtänden gleichſam noch feſter. Durch ſtundenlanges Kochen über Faſerſtoffe wird das Waſſer milchig, erhält aber nicht die Eigenſchaft, nach dem Abdampfen beym Erkalten zu gerinnen, ſondern läßt nach dem Abdampfen bis zur Trockene einen zerreiblichen, in kaltem Waſſer auflöslichen, angenehm nach friſcher Fleichbrühe ſchmeckenden Rückſtand, ſcheidet beym Hinzufügen einer Gerbeſtofflöſung weiße unzuſammenhängende Flocken aus, ſcheint alſo einen kleinen Theil des Faſerſtoffes in eine auflösliche, von der Gallerte etwas verſchiedene organiſche Verbindung verwandelt zu haben; der durch das Waſſer nicht aufgelöſte Faſerſtoff iſt zuſammengeſchrumpft und etwas verändert. Durch abwechſelndes Kochen in Waſſer und Ausſetzen an die Atm. wird der thieriſche Faſerſtoff in eine gallertähnliche Subſtanz verwandelt, die ſich in Waſſer auflöſet, bis endlich bloß eine graue, dem Käſe gleichende Maſſe zurückbleibet. Feuchter Faſerſtoff faulet nach einiger Zeit: in einem offenen Gefäße unter Waſſer, welches öfters erneuert wird, aufbewahret, gehet er ebenfalls in die Fäulniß über, und verſchwindet nach und nach bis auf einen unbedeutenden Rückſtand. Unter Alkohol von 0,810 ſp. G. verwandelt er ſich langſamer, unter Aether ſchneller in eine wallrathähnliche Maſſe von ſehr unangenehmem Geruche, die in den genannten Flüſſigkeiten aufgelöſet wird, und durch zugeſetztes Waſſer

daraus gefällt werden kann. In kalter conc. Schwefelſ. löſet ſich die Thierfaſer bis auf einen kleinen, dunklen, durchſcheinenden Rückſtand zu einer braungelben Flüſſigkeit auf, aus der durch Waſſer weiße, durch Zinnſalz, durch Eiſen- und Kupfervitriol braune Flocken gefällt werden. Durch heiße conc. Schwefelſ. wird ſie verkohlt. In verdünnter Schwefelſ. von 1,120 ſp. G. digerirt, löſet ſie ſich zwar nicht auf, wird aber unter Entwicklung von etwas Stickgas in eine harte, hornartige Maſſe (von ſauren ſchwefelſ. Faſerſtoff) verwandelt, die erſt nach öfterem Waſchen mit kaltem Waſſer die Eigenſchaft erhält, ſich (als neutraler ſchwefelſ. Faſerſtoff) in lauem Waſſer aufzulöſen, während ſie vor dem Waſchen weder in kaltem noch ſelbſt in kochendem Waſſer auflöslich war. Die conc. ſowohl als die verdünnte Salzſ. verhalten ſich gegen den Faſerſt. ſo wie die conc. und verdünnte Schwefelſäure. Durch Salpeterſ. von 1,250 ſp. G. wird, unter Entwicklung von reinem Stickgas (§. 80), der Faſerſtoff ſowohl als die Flüſſigkeit ſogleich gelb gefärbt: die Producte der längeren wechſelſeitigen Einwirkung ſind: Fett, Aepfelſ., ſalpetrige Säure, und eine gelbe thieriſche Materie. Durch ſehr verdünnte Salpeterſäure wird er gelb gefärbt, bey lange dauernder Einwirkung aber eben ſo wie durch verdünnte Schwefelſ. verändert. Durch Erhitzen mit conc. Salpeterſ. wird der Faſerſt. unter Entwicklung von Salpetergas, Stickgas, Kohlenſ. und Blauſ. zu einer dunkelgelben Flüſſigkeit aufgelöſet, welche Aepfelſ., Kleeſ., Welter'ſches Bitter und eine talgartige Materie enthält. Durch conc. Eſſigſ. wird der Faſerſt. erweicht und bey Mitwirkung der Wärme unter Stickgasentwicklung in eine zitternde Gallerte verwandelt, die ſich in heißem Waſſer auflöſet: dieſe farbenloſe Auflöſung von fadem, ſchwach ſäuerlichem Geſchmacke, aus welcher die thieriſche Materie ſowohl durch Alkalien, als auch (in Verbindung mit dem Fällungsmittel) durch die Mineralſäuren gefällt wird, läßt nach dem Abdampfen bis zur Trockne einen ſauer reagirenden Rückſtand, der ſich in ſiedendem Waſſer nur auflöſet, wenn etwas Eſſigſ. zugeſetzet wird. Der durch ſtundenlanges Kochen in Waſſer zuſammengeſchrumpfte Faſerſtoff hat die Eigenſchaft, ſich im Eſſige zu erweichen, verloren. In einer kalten Aetzkali- und Natronlauge, ſo wie in tropfb. Ammoniak ſchwillt der Faſerſtoff auf,

wird durchſichtig und gallertartig, und zuletzt vollſtändig zu einer grünlich gelben, durch Säuren ſo wie durch Alkohol fällbaren Flüſſigkeit aufgelöſet; mit Beyhülfe der Siedehitze verändern die erſteren denſelben, ſo wie die thieriſchen Subſtanzen im Allgemeinen, auf die §. 939 angegebene Art. Bey der trockenen Deſtillation gibt der Faſerſt. die gewöhnlichen Producte thieriſcher Subſtanzen, und hinterläßt eine aufgeblähte, glänzende, ſchwer einzuäſchernde Kohle, in deren Aſche man größten Theils phosphorſ. Kalk, nur mit wenig phosphorſ. Bittererde, kohlenſ. Kalke und kohlenſ. Natron findet. In offenem Feuer verbrennet er unter Aufblähen und unter Verbreitung des gewöhnlichen Geruches thieriſcher Körper, z. B. der Federn, Haare u. dgl. m.

Nur ſolcher Faſerſtoff, welcher noch gebildetes Fett enthält, z. B. das gewöhnliche Muskelfleiſch, hinterläßt bey der Zerlegung unter Waſſer Fett, welches alſo hier nicht erzeugt wird, ſondern nach der Zerſtörung des Faſerſtoffes bloß unzerſetzt zurückbleibt. Die Veränderungen, welche der thieriſche Faſerſt. durch die Einwirkung von Schwefelſ. erleidet, und die Producte, welche ſich hierbey erzeugen, ſind von Braconnot (in annal. de chim. et phys., dann in Schweigg. J. 29. 349.) ſehr umſtändlich betrachtet worden. Unter die letzteren gehöret auch eine beſondere organiſche Verbindung, die er Leucin heißt. Um dieſe darzuſtellen, wird fein zerhacktes und mit Waſſer gut ausgewaſchenes Rindfleiſch mit einem gleichen Gewichte conc. Schwefelſ. übergoſſen, und nach einiger Zeit nur gelinde erwärmt, bis es ſich ganz aufgelöſet hat. Die Auflöſung, von welcher nach dem Erkalten das Fett ſorgfältig abgenommen worden iſt, wird nun mit 3 ½ Gthln. (vom Gewichte des angewendeten Fleiſches) Waſſer verdünnt, und unter beſtändiger Erſetzung des verdampfenden Waſſers durch neun Stunden gekocht. Darauf wird die Schwefelſ. durch Kreide neutraliſirt, die Flüſſigkeit vom Gypſe abfiltrirt, abgedampft, der nach dem Abdampfen bleibende Rückſtand mit Alkohol ausgekocht, die geiſtige Auflöſung wieder bis zur Trockene verdampft; der hier bleibende Rückſtand enthält nach dem Waſchen mit kaltem Alkohol Leucin, welches aber noch mit einer durch Gerbeſtoff fällbaren Materie verunreinigt iſt. Um es von der letzteren zu befreyen, wird die wäſſerige Löſung desſelben durch vorſichtig zugetropfte Gerbeſtofflöſung gefällt. Das Leucin erſcheint dann nach dem Abdampfen in weißen, zwiſchen den Zähnen krachenden, nach Fleiſchbrühe ſchmeckenden, warzenförmig angehäuften Körnern, welche leichter als Waſſer, in letzterem und in Salpeterſ., in hei-

ßem (aber nicht in kaltem) Alkohol leicht auflöslich ſind. Die wäſſerige Löſung des Leucin wird durch ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd in weißen Flocken, übrigens aber weder durch ein anderes Metallſalz noch durch Gerbeſt. gefällt. Beym Erhitzen ſchmilzt das Leucin erſt über dem Siedepuncte des Waſſers, verbreitet den Geruch nach geröſtetem Fleiſche, ſublimirt ſich nur zum Theil unzerſetzt. — Die Erſcheinungen, welche Salpeterſ. von 1,250 ſp. G. bey ihrer Einwirkung auf Blutfaſerſtoff hervorbringt, ſind von Berzelius (in Schweigg. J. 9. 398.) genau beſchrieben worden. Die gelbe Farbe, welche der Faſerſtoff ſowohl als die Salpeterſ. ſogleich annehmen, wird immer dunkler; der Faſerſt. bedeckt ſich mit einer talgartigen Materie und iſt nach 24 Stunden gänzlich in ein citronengelbes Pulver verwandelt. Die Flüſſigkeit enthält nun, nebſt Salpeterſ. und ſalpetriger Säure, veränderten Faſerſt.; das citronengelbe Pulver aber (Fourcroy's gelbe Säure), welches in Aetzlaugen, dann in Laugen von eſſigſ. Kali und Natron mit röthlichgelber Farbe auflöslich iſt, beſtehet aus einem Gemenge von Fett und von verändertem Faſerſt., chemiſch verbunden mit Aepfelſ., ſalpetriger Säure und Salpeterſ.; es wird durch Waſchen mit viel Waſſer, dem es nur einen Theil ſeiner Säuren überläßt, pomeranzengelb, gibt an kochenden Alkohol ſein Fett ab, behält aber noch immer die Eigenſchaft, ſauer zu reagiren, bis es mit einem dünnen Breye von kohlenſ. Kalk digerirt worden iſt, den es unter Aufbrauſen in äpfelſ., ſalpetrigſ. und ſalpeterſ. Kalk verwandelt. (Berzelius in Schweigg. J. 9. 377.)

949. Von dem durch Hitze erhärteten Faſerſtoffe iſt die Subſtanz wenig verſchieden, aus welcher die Hörner, Hufe, Klauen, Krallen, Nägel, Federn, Borſten, Haare, Wolle, die Oberhaut der Thiere, die Schuppen der Gürtelthiere, Eydechſen, Schlangen, die Seide gebildet ſind, und welche man von jenem durch die Benennung Hornſubſtanz zu unterſcheiden anfängt. Die Hornſubſtanz, deren Farbe vom Blaßgelben ins Dunkelbraune geht, iſt mehr oder weniger durchſcheinend, von verſchiedener Härte, Biegſamkeit und Elaſticität; ſie erweicht ſich beym Erwärmen und ſchmilzt endlich ganz; ſie wird ſchon in kochendem Waſſer weich; liefert bey der trockenen Deſtillation die gewöhnlichen Producte thieriſcher Körper in ſehr großer Menge, läßt beyläufig nur 0,16 einer ſchwammigen, grauen, metalliſch glänzenden Kohle, und nach der Verbrennung der letzteren nur 0,005 Aſche. Sie wird durch

Salpeterſ. gelb gefärbt, und wenn die Säure concentrirt iſt, darin zu einer ähnlich gefärbten Flüſſigkeit aufgelöſet. Die durch Salpeterſ. durch und durch gelb gefärbte Hornſubſtanz löſet ſich, nach dem Auswaſchen mit kaltem Waſſer, in kochendem Waſſer zu einer Art von Gallerte auf, wird durch Ammoniak dunkelbraunroth gefärbt, und ſpäter mit der letzten Farbe darin aufgelöſet. Die ätzenden Alkalien löſen die Hornſubſtanz unter Ammoniakentwicklung zu einer ſeifenartigen Verbindung auf, aus der ſich mittelſt Säuren eine braungelbe, zähe, beym Trocknen ſpröde und brüchig werdende Maſſe ausſcheidet; die letztere löſet ſich ſowohl in Säuren als in den alkaliſchen Laugen auf, und das darüber gekochte Waſſer verhält ſich wie eine ſchwache Gallertauflöſung. Im Papin'ſchen Topfe läßt ſie ſich ganz zu einer gallertartigen Maſſe zerkochen. — Vauquelin hält die Hornſubſtanz für erhärteten Schleim.

VI. Blutroth.

950. Das Blutroth (Cruor) wird aus dem Blute geſchieden, wenn man den in kleine Stücke zerſchnittenen Blutkuchen durch gelindes Drücken zwiſchen Fließpapier vom Blutwaſſer möglichſt befreyet, dann in kaltem Waſſer zerreibt: die von dem ungefärbt zurückbleibenden Faſerſtoffe getrennte Flüſſigkeit iſt ſo ſtark braunroth gefärbt, daß ſie nicht mehr durchſichtig erſcheint; ihre Farbe wird durch Säuren erhöhet, erhält durch Alkalien einen Stich ins Grüne; ſie hat einen faden, ſalzigen, ſehr eckelhaften Geſchmack und ſchwachen Blutgeruch; ſie ſtellet nach dem Abdampfen bis zur Trockene bey einer $+ 40^{0}$ R. nicht überſteigende T. eine ſchwarze, in Waſſer und in Eſſige (aber nicht in Blutwaſſer) wieder vollſtändig auflösliche Maſſe dar. Die wäſſerige Löſung des Blutrothes gerinnet durch Säuren, durch Alkohol, durch eine der Siedehitze des Waſſers nahe kommende T., überhaupt durch alle Mittel, durch welche das Eyweiß gerinnet. Iſt eine Auflöſung von Blutroth durch Hitze geronnen, ſo läuft nach dem Erkalten beym Filtriren das Waſſer ungefärbt durch, und die auf dem Filtrum zurückbleibende dunkelbraune Maſſe, gut gewaſchen und gelinde ausgepreßt, ziehet ſich beym Trocknen nur

wenig zuſammen, ſtellet vor dem gänzlichen Austrocknen bey einer + 55° R. nicht überſteigenden Hitze eine braune, wenig zuſammenhängende, körnige Maſſe, nach dem vollſtändigen Austrocknen aber eine ſchwarze, harte, ſchwer zerreibliche Kruſte mit einem glaſigen Bruche dar. Uebrigens verhält ſich das geronnene Blutroth an der Atm., beym Kochen in Waſſer, in Alkohol, Aether, beym Behandeln in Schwefelſ., Salzſ., Salpeterſ., Eſſigſ. und Phosphorſ., dann mit Aetzlaugen, ferner bey der trockenen Deſtillation und in offenem Feuer genau auf dieſelbe Art wie der Faſerſt. und wie der geronnene Eyweißſtoff. Kochende Salzſ. ziehet aus dem geronnenen Blutrothe, welches dadurch ſchon zum Theil zerſetzt wird, etwas Eiſen aus. Durch Alkalien wird das Gerinnen des aufgelöſten Blutrothes verhindert. Die ſtickſtoffhältige Kohle des Blutrothes iſt ſehr ſchwer einzuäſchern; 80 Thle. Blutroth hinterlaſſen 1 Gthl. Aſche, welcher aus 0,500 Eiſenoxyd; 0,075 baſiſch phosphorſ. Eiſen; 0,060 phosphorſ. Kalk mit etwas phosphorſ. Bittererde, 0,200 reinem Kalke und 0,160 Kohlenſ. beſtehet.

Die Auflöſung des Blutrothes in alkaliſchen Laugen erſcheint mittelſt des durchgehenden Tageslichtes grün, mittelſt des durchgehenden Kerzenlichtes aber roth; wegen dieſer Aehnlichkeit mit flüſſiger Galle nahm Fourcroy die Möglichkeit an, aus Blut durch bloß chemiſche Mittel Galle zu bilden. Von dem Faſerſtoffe unterſcheidet ſich das Blutroth durch die tropfbare Form und durch die Auflöslichkeit in Waſſer, die es bis zu einer gewiſſen T. behält, dann im geronnenen Zuſtande durch das körnige Ausſehen vor dem gänzlichen Austrocknen, endlich vorzüglich durch die Farbe. Chemiſten ſowohl als Phyſiologen haben über die Urſache der rothen Färbung des Blutes verſchiedene Behauptungen aufgeſtellt. Fourcroy und Vauquelin glaubten bey ihren Unterſuchungen gefunden zu haben, daß baſiſches phosphorſ. Eiſen der Grund dieſer Färbung ſey, indem ſie daſſelbe nicht nur aus dem Blutrothe ausgeſchieden, ſondern durch Auflöſung von baſiſchem phosphorſ. Eiſenperoxyd in Eyweiße, ohne Beyhülfe von Wärme, bloß mittelſt Schüttelns, eine blutrothe Verbindung hervorgebracht zu haben behaupteten. Allein Berzelius hat bey Wiederhohlung der Verſuche gefunden, daß das baſiſche, phosphorſ. Eiſenperoxyd mit Blutwaſſer oder flüſſigem Eyweiße zuſammengerieben, demſelben wohl ſeine eigene Roſtfarbe, keineswegs aber eine jener des Blutes ähnliche rothe Farbe mittheile;

daß es ſich mit den genannten Flüſſigkeiten nicht einmahl chemiſch verbinde, ſondern nach längerer Ruhe wieder unverändert daraus zu Boden ſetze. Uebrigens konnte Berzelius in der Blutrothlöſung durch die gewöhnlichen Reagentien auf Eiſen keine Spur von dieſem Metalle entdecken; denn eiſenblauſ. Alkalien bringen in einer Auflöſung des Blutroths in Eſſigſ. denſelben dunkelbraunen Niederſchlag hervor, welcher durch reine Alkalien bewirkt wird; durch reine Gallusſ. oder durch einige Tropfen verdünnter Gerbeſtofflöſung wird die wäſſerige Löſung des Blutrothes nicht getrübt, nicht ſchwarz, ſondern heller roth gefärbt, und nur durch eine ſehr concentrirte Gerbeſtofflöſung zum Theil gefällt. Jeder Tropfen Eiſenauflöſung, welcher dem aufgelöſten Blutrothe zugeſetzt worden iſt, wird durch die zwey genannten Reagentien ſogleich deutlich angezeigt. Auch laſſen ſich aus dem aufgelöſten Blutrothe kaum Spuren von Phosphorſ. ausſcheiden; denn durch Kalkwaſſer wird die genannte Auflöſung gar nicht getrübt, durch Barytwaſſer wird dieſelbe, ſo wie durch alle Alkalien und durch Schwefellebern, bloß grünlich gefärbt, und erſt nach 24 Stunden findet man einen unbedeutenden Niederſchlag von phosphorſ. Baryt; durch wenig eſſigſ. Bley wird die Farbe der Auflöſung erhöhet, durch eine große Menge eſſigſ. Bley entſteht ein lockerer rother Niederſchlag; durch ein größeres Verhältniß von ſalpeterſ. Silber, Queckſilber und Bley wird die Auflöſung ſehr dunkel gefärbt, und zum Theile mit beynahe ſchwarzer Farbe gefällt. Deſſen ungeachtet findet man in der Aſche des Blutrothes eine beträchtliche Menge Eiſen. Weil dieſes Eiſen in der Auflöſung des unzerſtörten Blutrothes durch kein Reagens angezeigt wird: ſo hält ſich Berzelius zu dem Schluße berechtigt, daß das Blutroth eine organiſch-chemiſche Verbindung von Kohlenſt., Stickſt., Sauerſt., Waſſerſt., Phosphor, Calcium und Eiſen ſey; daß erſt beym Verbrennen die obengenannten Oxyde und Säuren gebildet werden, und daß es noch ganz unentſchieden ſey, ob und welchen Antheil das Eiſen an der Färbung des Blutes habe. (Berzelius in Schweigg. J. 9. 389.) Brande u. Vauquelin, welche das Blutroth von den übrigen Beſtandtheilen des Blutes auf eine andere Art, als Berzelius, trennten, wollen in demſelben nicht mehr Eiſen gefunden haben, als in manchen anderen, ſelbſt ungefärbten thieriſchen Subſtanzen. — Brande ſchlägt das friſch aus einer Blutader fließende Blut ſo lange mit einem kleinen Beſen, bis ſich der Faſerſtoff in langen Fäden an die Ruthen gehängt hat, und läßt die vom Faſerſtoffe getrennte dunkelbraune Flüſſigkeit ſo lange ruhig ſtehen, bis ſich ein ſtark gefärbter Niederſchlag gebildet hat, von dem er das Blutwaſſer abgießet. Die-

ſer Niederſchlag, welcher unter dem Mikroskope aus kleinen Kügelchen beſtehend erſcheint, iſt das noch mit etwas Eyweißſtoff verunreinigte Blutroth. Dieſes Blutroth löſet ſich in Waſſer auf; die Auflöſung geht nicht leicht in die Fäulniß über, gerinnt erſt durch Alkohol, Aether und durch eine Erwärmung bis + 70° R.; über der geronnenen braunen Maſſe ſammelt ſich der tropfbar gebliebene Theil als eine ungefärbte Flüſſigkeit. Auch in verdünnter Schwefel- und Salzſäure, in Eſſigſ., Kleeſ., Weinſteinſ., Citronenſ. löſet ſich dieſes Blutroth theils ſchon kalt, theils unter Beyhülfe einer mäßigen Erwärmung auf; durch Salpeterſ. wird es zerſtöret. Die Auflöſung desſelben in Alkalien hat eine ſo dunkle Farbe, daß ſie undurchſichtig erſcheint. Die wäſſerige Auflöſung desſelben wird durch Queckſilberſalpeter und durch ätzendes Sublimat zerlegt, indem ſich gefärbte, an Zeugen haftende Niederſchläge bilden: die rothbraune Lackfarbe, die ſich durch Fällung mit Alaun oder mit Zinnſalze bildet, widerſtehet weder der Einwirkung des Lichtes noch der Atm.; doch ſollen mit Galläpfelabſud gebeitzte Baumwollenzeuge darin eine dauerhafte Farbe annehmen. (Brande in Schweigg. J. 15. 38.) Vauquelin, der das Blutroth durch verdünnte Schwefelſ. von dem Blutkuchen abſonderte, hat dasſelbe durch dieſe Darſtellungsart wahrſcheinlich ſchon weſentlich verändert (Vauquelin in annal. de chim. et phys. 1. 9.)

VII. Käſeſtoff und Zieger.

951. Um den Käſeſtoff rein darzuſtellen, muß gut ausgepreßter Käſe aus abgerahmter Milch, die durch Schwefelſ. zum Gerinnen gebracht worden iſt, mit kohlenſ. Baryte und mit Waſſer digerirt werden: die Schwefelſ., welche der Käſe noch immer enthält und durch welche er im Waſſer unauflöslich wird, verbindet ſich mit dem Baryte, und der Käſeſtoff löſet ſich nun in Waſſer auf, woraus er durch Abdampfen bey gelinder Hitze als eine gelblich weiße, in Waſſer auflösliche, weder ſauer noch alkaliſch reagirende Subſtanz erhalten werden kann. Alkohol, die Mineralſäuren, die Eſſigſ., Phosphorſ. und Gallusſ. und die Alkalien verhalten ſich gegen Käſe wie gegen Eyweißſtoff: durch den erſten wird er in ein ſtinkendes Fett verwandelt; die Mineralſäuren bilden damit unauflösliche, ſaure Zuſammenſetzungen, die aber, wenn ihnen durch Waſchen mit Waſſer ein Theil

der Säure entzogen wird, ſich im warmen Waſſer etwas auflöſen, doch nicht ſo leicht als die neutralen Verbindungen des Faſerſtoffes mit den entſprechenden Säuren; durch ein kleines Verhältniß von Eſſigſ. wird der Käſeſt. im Waſſer unauflöslich; durch ein größeres Verhältniß aber wieder auflöslich; durch Galläpfelaufguß wird er aus ſeiner wäſſerigen Auflöſung in Flocken gefällt, in alkaliſchen Laugen iſt nicht nur der reine Käſeſtoff auflöslich, ſondern auch der ſaure Käſe, und der letztere wird durch dieſelben, indem ſie ihm die Säure entziehen, in reinem Waſſer auflöslich gemacht. Der Käſeſtoff unterſcheidet ſich von dem Eyweißſtoffe vorzüglich dadurch, daß ſeine wäſſerige Auflöſung beym Erhitzen bis auf einen gewiſſen Grad nicht auf einmahl gerinnet, ſondern daß der Käſeſtoff ſich bey anhaltendem Kochen auf der Oberfläche derſelben allmählich in Häutchen ausſcheidet, die in Waſſer ganz unauflöslich ſind; ferner, daß das empfindlichſte Reagens auf Eyweißſtoff, eine Löſung von ätzendem Queckſilberſublimat, in der Auflöſung des Käſeſtoffes keine bemerkbare Veränderung hervorbringt. Der reine Käſeſtoff hinterläßt nach dem Verbrennen 0,065 Aſche, welche aus phosphorſ. Kalke, aus phosphorſ. Bittererde, mit etwas kohlenſ. Kalke ohne Eiſen beſtehet.

952. Nachdem aus der abgerahmten Milch der Käſe durch eine nicht zu große Menge Laab bey einer T. von + 25 bis 30° R. geſchieden, und der flüſſig gebliebene Theil der Milch durch Preſſen davon abgeſondert worden iſt: ſo ſcheidet ſich aus dem letzteren der Zieger ab, wenn man ihn mit Zuſatz von Eſſig bis zum Sieden erhitzet. Dieſer wahrſcheinlich noch säurehältige Zieger bildet eine weiße, lockere, dem Eyweiße mehr als dem Käſe ähnliche Maſſe, welche nicht fadenziehend iſt, durch Trocknen nie die hornartige, und durch Altern nie die lederartige Conſiſtenz des Käſes erhält; welche theils nach Eyweiß, theils nach Talg ſchmeckt, und ein leichter verdauliches Nahrungsmittel als der Käſe iſt. Der Zieger bildet mit conc. Schwefelſ. eine dunkel röthlichbraune, mit Salpeterſ. eine gelbe, mit Salzſ. eine violette, mit Eſſigſ., mit tropfb. Ammoniak und mit alkaliſchen Laugen eine weiße trübe Auflöſung. Die lockere Kohle des Ziegers iſt nicht ſo ſchwer einzuäſchern als jene des Käſes, und in

der 0,05 betragenden Aſche findet ſich ein größeres Verhältniß von phosphorſ. Bittererde.

Wie bekannt, erhält der Käſe durch eine Entmiſchung beym Altern einen eigenthümlichen, faulig gewürzhaften Geſchmack, welchen Prouſt der Bildung einer eigenen an Ammoniak gebundenen organiſchen Säure zuſchreibt, die er käſige Säure (acidum caseosum) heißt. Mit dieſer zugleich bildet ſich eine andere organiſche Verbindung nicht ſaurer Natur, die er Käsoxyd nennet. Zur Darſtellung beyder läßt man Käſe, der aus der Milch durch Eſſig abgeſchieden worden iſt, unter öfters erneuertem Waſſer bey einer T. von + 8° R. durch mehrere Wochen faulen. Das von dem faulenden Käſe abgegoſſene Waſſer, welches nebſt Käsoxyd und käſigſ. Ammoniak auch eſſigſ. und phosphorſ. Ammoniak enthält, erſtarret, nach dem Abdampfen bis zur Syrupsconſiſtenz, in einigen Tagen zu einer rothen, unangenehm ſcharf ſchmeckenden Salzmaſſe. Wird dieſe mit wäſſerigem Alkohol geſchüttelt, ſo löſen ſich die Salze auf (a), das Käsoxyd bleibt liegen: das letztere wird auf dem Filtrum mit heißem Alkohol gewaſchen, dann durch öfteres Auflöſen in heißem Waſſer, Filtriren und Abdampfen, wobey ſich das Käsoxyd in häutiger Geſtalt abſcheidet, von den noch anhängenden Salzen gereinigt. Nach dem Trocknen ſtellt das Käsoxyd eine weiße, geſchmackloſe, beym Zerdrücken zwiſchen den Fingern fettig erſcheinende Maſſe dar, welche leichter als Waſſer iſt, auf kaltem Waſſer, ohne davon befeuchtet zu werden, ſchwimmt, von heißem Waſſer reichlich, von heißem Alkohol nur ſpärlich, von Aether gar nicht aufgelöſet wird; welche beym vorſichtigen Erwärmen ſich großen Theils unzerſetzt ſublimirt, in offenem Feuer mit weißer Flamme verbrennt, durch Salpeterſ. in Kleeſ. mit etwas Welter'ſchem Bitter verwandelt wird; welche von alkaliſchen Laugen aufgelöſet wird, ohne das Alkali jedoch zu neutraliſiren, oder damit Säuren zu bilden. — Wird die von dem Käsoxyde abgegoſſene geiſtige Flüſſigkeit (a) in einer engen Flaſche mit möglichſt waſſerfreyem Alkohol verſetzt, ſo ſcheidet ſich in einigen Tagen Gummi ab; von dieſem trennt man nach 14 Tagen die Flüſſigkeit, welche nun bloß phosphorſ., eſſigſ. und käsſaures Ammoniak enthält, zieht den Alkohol ab, löſet den Rückſtand in Waſſer und kochet ihn mit kohlenſ. Bley, wobey ſich phosphorſ., eſſigſ. und käsſ. Bley bildet, und das Ammoniak davongeht. Das unauflösliche phosphorſ. Bley wird ſammt dem überflüſſigen kohlenſ. Bley durch Filtriren von dem aufgelöſten eſſigſ. und käsſ. Bleye getrennt. Durch die filtrirte Flüſſigkeit wird Schwefelwaſſerſtoffgas geleitet, die Flüſſigkeit von dem ge-

fällten Bleyſulfuride abfiltrirt, durch Abdampfen die Eſſigſ. verflüchtigt, worauf endlich die reine Käsſäure als eine blaßgelbe, anfangs flüſſige, ſpäter ſich körnende Honigmaſſe von bitterlich ſaurem, käsartigem Geſchmacke zurückbleibt. Die Käsſäure löſet ſich leicht in Waſſer, wird durch Gallusaufguß aus dieſer Auflöſung in Flocken gefällt; bildet mit Alkalien aufloͤsliche aber unkryſtalliſirbare Salze, wovon das käsſaure Ammoniak (die eigentliche Würze des gehörig alten Käſes) ſich durch einen ſtechenden, bittern, käsartigen Geſchmack, mit einem Nachgeſchmacke nach gebratenem Fleiſche auszeichnet. In der Auflöſung der Käsſäure bringt Chlorgas keinen, Aetzſublimat einen weißen, Silberſalpeter einen weißen, bald gelblich, ſpäter roth werdenden, Goldauflöſung einen gelben Niederſchlag hervor; durch die Salze der übrigen Metalle, ſelbſt des Bleyes, entſtehet darin kein Niederſchlag. Nach Prouſt enthält auch der gegohrene Kleber (§. 849.) Käsoxyd, Käsſäure und Gummi. Da viele bekannte Säuren durch Verbindung mit kleinen Mengen organiſcher Materie öfters ganz unkenntlich werden, wovon uns die Lampenſ., die Milchſ., die Fettſ., die Weinſchwefelſ. u. v. a. Beyſpiele liefern, ſo dürfte wohl auch Prouſt's käſige Säure das Reſultat der Verbindung einer vielleicht ſchon bekannten Säure mit einer eyweißſtoffartigen thieriſchen Subſtanz ſeyn: eine Vermuthung, welcher die in der Käsſäurelöſung durch Gallápfelaufguß bewirkte Fällung zur Beſtätigung dienet. (Prouſt in annal. de chim. et phys. 10. 33.)

VIII. Oſmazom.

953. Den extractivſtoffartigen Beſtandtheil des Fleiſches, wodurch dieſes ſowohl, als das damit gekochte Waſſer (die Fleiſchbrühe) den angenehmen Geſchmack, und in gebratenem Zuſtande auch den eigenthümlichen Geruch erhält, heißt man Oſmazom. Um das Oſmazom rein darzuſtellen wird friſches, fein zertheiltes Fleiſch mit reinem kaltem Waſſer durch zwey Stunden macerirt, dann mit öfters erneuertem Waſſer ſo lange geknetet und gewaſchen, als das Waſſer noch gefärbt oder überhaupt verändert wird. Das Waſſer nimmt Blutwaſſer, etwas Blutroth, einige Salze und das Oſmazom auf. Indem man die kalten Waſchwäſſer kocht, und abdampft, gerinnt der Eyweißſtoff des Blutwaſſers und das Blutroth, welche

durch Abſchäumen entfernt werden können. Die bis auf einen gewiſſen Concentrationsgrad abgedampfte, ſchon ziemlich gefärbte Flüſſigkeit wird nun filtrirt, dann vollends bey ſehr gelindem Feuer (am beſten im Waſſerbade) bis zur Syrupsconſiſtenz abgedampft. Aus dieſem Syrupe wird durch Digeriren mit Alkohol, welcher die Salze liegen läßt, das Osmazom ausgezogen. Nach dem Abdampfen der geiſtigen Auflöſung bleibt das Osmazom als eine rothbraune, durchſcheinende, ſcharf und etwas nach Fleiſchbrühe ſchmeckende, gewürzhaft riechende, an der Atm feucht werdende, in Waſſer und Alkohol leicht auflösliche Subſtanz zurück. Das Osmazom wird aus ſeiner wäſſerigen Auflöſung, welche an der Atm. bald ſauer wird, aber bey keinem Concentrationsgrade zu einer zitternden Gallerte oder Sulze gerinnt, durch eſſigſ. und ſalpeterſ. Bley und Silber, ſo wie auch durch Galläpfelaufguß gefällt. Im offenen Feuer ſchmilzt es und blähet ſich unter Verbreitung eines ſcharfen Geruches auf; bey der trockenen Deſtillation liefert es die gewöhnlichen Producte thieriſcher Körper, hinterläßt eine ſchwammige Kohle, in deren Aſche man kohlenſ. Natron findet.

Außer dem Muskelfleiſche kömmt das Osmazom auch im Hirne, im Blutwaſſer, beynahe in allen abgeſonderten thieriſchen Säften, nach John in der Hauſenblauſe zu 0,16, ferner in den Auſtern, dann, nach Vauquelin, auch in einigen eßbaren und giftigen Schwammarten, z. B. im Agaricus campestris, bulbosus, muscarius u. ſ. w. vor. Das in der Osmazomaſche gefundene kohlenſ. Natron leitet Berzelius von dem milchſauren Natron her, wovon ſich das Osmazom nach der oben angegebenen Methode nicht befreyen läßt. (Vauquelin in annal. de chim. 81. u. 85. Berzelius in Schweigg. J. 10. 147.)

IX. Harnſtoff.

954. Wenn friſcher Menſchenharn, oder der Harn von fleiſchfreſſenden Thieren bey gelinder Hitze, zuletzt im Waſſerbade, zu einem ſchwarzbraunen Extracte abgedampft, und dieſes mit Alkohol digerirt wird: ſo färbt ſich der letztere braun, und ſetzet beym Abdampfen Kryſtalle von Harnſtoff (Urea) ab, welche, da ſie immer noch mit etwas Benzoeſäure, mit milchſauren und

mit einigen ſalzſ. Salzen verunreinigt ſind, durch öfteres Auflöſen und Kryſtalliren gereinigt werden müſſen. Reiner wird der Harnſtoff aus ſeiner Verbindung mit Salpeterſ. dargeſtellt. Die letztere erhält man, wenn man der wäſſerigen Auflöſung des Harnſtoffes verdünnte Salpeterſ. zuſetzet, in weißen, ſehr ſauren, ſchwer löslichen Schuppen; auch fällt ſie minder rein zu Boden, wenn man den bis zur Syrupsdicke abgedampften Harn bey 0° R. mit einem gleichen Raumtheile Salpeterſ. von 1,200 ſp. G. verſetzet, die beyden Flüſſigkeiten bey der genannten T. einige Stunden in Berührung läßt, dann den flüſſig gebliebenen Theil von dem abgeſetzten ſalpeterſ. Harnſtoffe abgießet, dieſen auf dem Filtrum mit wenig eiskaltem Waſſer wäſcht, zwiſchen Fließpapier auspreſſet. Die Verbindung des Harnſt. mit Salpeterſ. wird nach dem Wiederauflöſen in Waſſer entweder durch kohlenſ. Kali zerlegt, und die ausgeſchiedene Harnſ. durch Alkohol von 0,820 von dem zurückbleibenden Salpeter geſchieden; oder ſie wird mit kohlenſ. Bley zuſammengerieben, und gekocht, wobey ſalpeterſ. Bley entſtehet, welches durch Abdampfen der filtrirten Flüſſigkeit größten Theils herauskryſtalliſirt, während der Harnſt. mit wenig ſalpeterſ. Bley in der Flüſſigkeit bleibt, aus welcher das letztere theils durch Verſetzen mit ſtarkem Alkohol, theils zuletzt mittelſt Durchleiten von Schwefelwaſſerſtoffgas entfernt werden kann. Nach Prout wird die Flüſſigkeit, welche zurückbleibt, wenn aus dem durch kohlenſ. Kali zerlegten ſalpeterſ. Harnſtoffe der Salpeter theils durch Kryſtalliſiren, theils durch Zugießen von Alkohol geſchieden worden iſt, mit präparirter thieriſcher Kohle zu einem Breye angemacht, dieſer wird durch einige Stunden ſich ſelbſt überlaſſen, dann mit Waſſer ausgezogen, die wäſſerige Löſung abgedampft, der Rückſtand, welcher ganz farbenlos iſt, in Alkohol aufgelöſet, und aus dieſem der Harnſt. durch Abdampfen herauskryſtalliſirt.

955. Der ganz reine Harnſtoff kryſtalliſirt in durchſichtigen, farb- und geruchloſen, vierſeitigen, jenen des ſalzſ. Strontians ähnlichen, nadelförmigen Prismen oder in Blättern, welche ziemlich hart und ſp. ſchwerer als Waſſer ſind; welche einen anfangs kühlenden, dann ſcharfen Geſchmack erregen, an der Atm. nicht zerfließen, aber ſelbſt in kaltem Waſſer, unter Kälteerregung, ſehr

leicht, in Alkohol weniger leicht, in Aether gar nicht auflöslich ſind. Aus der wäſſerigen Löſung, welche nicht ſauer und nicht alkaliſch reagirt, wird der Harnſtoff weder durch Gallusaufguß, noch durch irgend ein Metallſalz, wohl aber durch kalte Salpeterſ. unter ſchwacher Gasentwicklung gefällt, indem er in Verbindung mit der letzteren die im vorigen §. erwähnten weißen, ſauren, ſchwerlöslichen Schuppen bildet. Der Harnſtoff gehöret unter die zerlegbarſten thieriſchen Subſtanzen: wird nähmlich die wäſſerige oder geiſtige Auflöſung bis zum Sieden erhitzet, ſo zerfällt er in kohlenſ. und eſſigſ. Ammoniak, in Kohle, und in ein braunes, ſcharfes, übelriechendes Oehl: von dem letzteren hat der ungereinigte Harnſt. ſeinen eigenthümlichen widrigen Geruch. Bey der trockenen Deſtillation ſchmilzt der Harnſt., blähet ſich auf, liefert, nebſt etwas brandigem Oehle, 0,920 kohlenſ. Ammoniak, 0,046 ſtinkendes brennbares Gas, und läßt 0,034 Kohle zurück. In offenem Feuer verbrennet er zwar nicht mit Flamme, verflüchtigt ſich aber, unter Verbreitung ammoniakaliſcher Dämpfe, ohne Rückſtand. In verſchloſſenen Gefäßen läßt ſich der reine Harnſtoff im trocknen Zuſtande unverändert aufbewahren, und widerſtehet ſelbſt im aufgelöſten Zuſtande um ſo länger der Fäulniß, je niedriger die T. der Atm. iſt; durch Schleim, durch Gallerte, Eyweiß und durch andere thieriſche Stoffe aber wird die Auflöſung des Harnſtoffes, wie durch Fermente, ſehr bald in die Gährung verſetzet, deren Producte, nebſt ſehr ſtinkenden Ausdünſtungen, vorzüglich kohlenſ. und eſſigſ. Ammoniak ſind: aus dieſer Urſache fault der Harn ſo ſchnell. In ſehr verdünnter kalter Schwefelſ. löſet ſich der Harnſtoff ohne merkbare Veränderung auf; wird aber dieſe Auflöſung erhitzt, ſo entwickelt ſich Kohlenſ.; man bemerkt den Geruch nach Eſſigſ.; die Flüſſigkeit, auf welcher ein dunkles Oehl ſchwimmt, enthält ſchwefelſ. Ammoniak. Bey ähnlicher Behandlung mit Salzſ. treten dieſelben Erſcheinungen ein, nur daß die Flüſſigkeit Salmiak enthält. Durch conc. Schwefelſ. wird der Harnſtoff verkohlet. Concentrirte Salpeterſ. und Harnſt. zerſetzen ſich wechſelſeitig unter ſtarker Gasentwicklung: die Producte dieſer Zerſetzung ſind Stickgas, Salpetergas und kohlenſ. Gas, dann ein beym Erhitzen verpuffender, theils tropfbarer, theils ſtarrer Rückſtand. Wird eine mit verdünnter Sal-

peterſ. verſetzte Harnſtofflöſung allmählich ſteigend gelinde erhitzt, ſo entwickelt ſich langſam Stickgas, Salpetergas, kohlenſ. Gas, Blauſäuredampf und es erzeugt ſich ein Oehl; wenn aber der Rückſtand in der Retorte ſtarr zu werden anfängt, ſo erfolgt (wahrſcheinlich durch das früher gebildete ſalpeterſ. Ammoniak) eine Verpuffung. Auch durch alkaliſche Laugen wird der Harnſtoff beym Erhitzen in Kohlenſ., Eſſigſ. und Ammoniak zerlegt. Die wäſſerige Auflöſung des Harnſtoffes, durch welche Chlorgas geleitet worden iſt, enthält, nebſt einer oben ſchwimmenden fettigen Subſtanz, Salmiak; während des Durchleitens hat ſich kohlenſ. Gas und Stickgas entwickelt.

Harnſtoff, der nicht ganz geruchlos iſt, kann auch nicht als ganz rein betrachtet werden, indem er noch etwas von dem ſtinkenden Oehle enthält, welches ſich aus den Beſtandtheilen des ſo leicht zerſetzbaren Harnſtoffes bildet. Eine Auflöſung von 1 Gthl. reinen Harnſtoffes in 100 Gthln. Waſſers, in einer genau verſtopften Flaſche aufbewahret, zeigte nach 14 Tagen (im May) Spuren von kohlenſl. Ammoniak, und nach 4 Sommermonothen hatten ſich, ohne die geringſte Trübung oder Färbung der Flüſſigkeit, ohne Entwicklung oder Verſchluckung irgend eines Gas, 0,74 Gthle. kohlenſl. Ammoniak gebildet. Jedoch wurde der Harnſt. ſelbſt nach längerer Zeit nicht ganz in kohlenſl. Ammoniak verwandelt. Aus 100 Gthln. zerſetzten Harnſtoffs bildeten ſich 46 Gthle. kohlenſl. Ammoniak. — Iſt der ſogenannte ganz reine Harnſtoff nicht vielleicht ſchon durch die Einwirkung der Salpeterſ. veränderter Harnſtoff? Nach Prout löſet ſich ganz reiner Harnſtoff in kochendem Waſſer ohne Zerſetzung in jedem Verhältniſſe auf, von kaltem Waſſer und von kochendem Alkohol braucht er nicht ganz ſein gleiches, von kaltem Alkohol (von 0,816 ſp. G.) ſein 5faches Gewicht zur Auflöſung. Durch Harnſt. wird keine Metallauflöſung gefället; aus den mit Harnſt. verſetzten Salzauflöſungen einiger ſchwerer Metalle wird durch Alkalien das Metalloxyd in Verbindung mit Harnſt. niedergeſchlagen: ſolche Niederſchläge reduciren ſich beym Erhitzen öfters mit einer Art von Verpuffung.

X. Gallenſtoff.

956. Zur Darſtellung des reinen eigenthümlichen Gallenſtoffes gibt Berzelius folgende Vorſchrift. Man menge friſche Galle mit etwas verdünnter Schwefelſ. und ſondere den an

fangs erſcheinenden gelben Niederſchlag ab. Dann ſetze man friſche Schwefelſ. ſo lange zu, als ein grüner, harzähnlicher Niederſchlag gebildet wird, erhitze die Flüſſigkeit mäßig durch einige Stunden, gieße ſie vom Niederſchlage ab, und ſüße den letzteren mit wenig Waſſer (denn in viel Waſſer iſt er auflöslich) gut aus. Der ausgeſüßte Niederſchlag iſt eine chemiſche Verbindung von Gallenſtoff mit Schwefelſ., welche im Feuer ſchmilzt, in Alkohol auflöslich iſt, aber daraus durch Waſſer wieder großen Theils gefällt wird; welche ſich auch in Laugen reiner und eſſigſ. Alkalien auflöſet, indem die erſteren ihr die Säure entziehen, die letzteren ihr dafür die Eſſigſ. als Auflöſungsmittel überlaſſen; welche mit mehreren Metalloxyden pflaſterähnliche Maſſen bildet. Da die meiſten dieſer Eigenſchaften auch den Harzen zukommen, ſo hat man den ſchwefelſ. Gallenſt. durch längere Zeit irriger Weiſe für ein Harz gehalten, und dieſes ſtets unter den Beſtandtheilen der Galle aufgeführet. Um den Gallenſtoff aus dieſer ſchwefelſ. Verbindung rein abzuſcheiden, wird die letztere entweder mit kohlenſ. Baryt und Waſſer digerirt, oder in Waſſer aufgelöſet, und der Auflöſung ſo lange kohlenſ. Kali oder Kreide zugeſetzet, bis ſie nicht mehr ſauer reagirt. Die von den ausgeſchiedenen ſchwefelſ. Salzen getrennte Flüſſigkeit wird dann bis zur Trockene verdunſtet, der Rückſtand durch Auflöſen in Alkohol von den ſchwefelſ. Salzen vollſtändig befreyet.

957. Der nach dem Verdampfen der geiſtigen Auflöſung zurückbleibende reine Gallenſt. hat eine zwiſchen grün und grünlichgelb wechſelnde Farbe, den eigenthümlichen Gallengeruch, erregt einen äußerſt bittern Geſchmack mit einem unangenehmen, ſüßlichen Nachgeſchmacke, iſt in Waſſer und Alkohol, aber nicht in Aether auflöslich, wird von dem letzteren in eine ſehr übel riechende, wallrathähnliche Maſſe umgeſtaltet. In Hinſicht ſeines Verhaltens zu den Säuren hat der Gallenſt. ſehr viel Aehnlichkeit mit der eyweißartigen Materie des Blutes, aus der er eigentlich gebildet zu ſeyn ſcheint; er verbindet ſich nähmlich mit den Säuren in zwey Verhältniſſen: die Verbindungen mit dem größeren Verhältniſſe von Säuren ſind im Waſſer unauflöslich, die Verbindungen mit dem kleineren Säureverhältniſſe dagegen ſind in Waſſer etwas auflöslich. Darauf gründet ſich zum Theil die Darſtellungsmethode des reinen Gallenſtoffes.

So wie das Eyweiß iſt auch der Gallenſt. in Eſſigſ. auflöslich, und wird daher durch dieſe weder aus ſeinen wäſſerigen Auflöſungen noch aus der Galle gefällt. Bey der zerſtörenden Deſtillation gibt der Gallenſt. kein Stickſtoffproduct.

Die Farbe des Gallenſtoffes, dann die Auflöslichkeit des ſchwefelſ., ſalpeterſ. und ſalzſ. Gallenſtoffes, iſt ſowohl nach der Thiergattung, von der er kommt, als auch nach der Aufbewahrungszeit der Galle, aus der er erhalten wurde, verſchieden: er ſcheint mit dem Altern der aufbewahrten Galle immer auflöslicher zu werden. Durch Alkalien wird die Auflöslichkeit des Gallenſt. in Waſſer nicht verändert. In Hinſicht des Mangels an Stickſt. kommt der Gallenſt. mit den thieriſchen Fettarten überein; dieſer Mangel mag die Verſchiedenheit der Eigenſchaften des Gallenſtoffes von jenen des thieriſchen Eyweißſtoffes begründen.

Aus der Ochſengalle ſchied Thenard durch folgendes Verfahren noch einen andern eigenthümlichen, von ihm Pikromel benannten Beſtandtheil, welcher der Menſchengalle fehlet. Er verſetzte friſche Ochſengalle mit einem Uebermaße von Bleyzuckerlöſung, wodurch er eine gelbe und eine harzige Materie (Gallenſtoff?), dann auch die Phosphorſ. und Schwefelſ. der in der Galle enthaltenen Salze niederſchlug. Die filtrirte Flüſſigkeit verſetzte er nun mit einer Auflöſung von baſiſchem eſſigſ. Bley: das Pikromel bemächtigte ſich des überſchüſſigen Bleyoxydes, und fiel mit ihm in weißen Flocken nieder. Dieſe Flocken wurden mit Waſſer gut ausgeſüßet, dann in deſtillirtem Eſſige aufgelöſet, durch die Auflöſung Schwefelwaſſerſtoffgas geleitet, das gefällte Bleyſulfurid durch Filtriren abgeſondert, durch Abdampfen die Eſſigſ. entfernt. Das ſo erhaltene Pikromel hat das Anſehen eines ungefärbten Terpenthins, welcher ſchwerer als Waſſer, von eckelhaftem Geruche, von anfangs ſcharf bitterem, ſpäter ſüßem Geſchmacke iſt. Das Pikromel ziehet die Feuchtigkeit der Atm. an, iſt alſo ſehr leicht auflöslich in Waſſer; auch in Alkohol löſet es ſich leicht auf. Mit verdünnter Schwefelſ., Salpeterſ. und Salzſ. gelinde erhitzt, bildet es klebrige Verbindungen, welche in Waſſer nicht mehr auflöslich ſind. Seine wäſſerige Auflöſung wird weder von Alkalien, noch von der Gallusſ., noch von irgend einem Salze, mit Ausnahme der Eiſenſalze, des ſalpeterſ. Queckſilbers und des baſiſchen eſſigſ. Bleyes getrübt. Das Pikromel läßt ſich lange Zeit ohne Veränderung aufbewahren. In einer Retorte erhitzt, wird es anfangs etwas flüſſiger, zerſetzet ſich dann unter Aufblähen, und gibt dabey kein oder äußerſt wenig kohlenſ. Ammoniak. Nach Thenard wird durch das Pikromel ſeine harzige Materie

der Galle, (die er aus der letzteren durch Bleyzuckerlöſung, die mit 0,12 Bleyglätte gekocht worden war, gefällt hatte) auflöslich gemacht, und das Kochſalz in kohlenſ. Natron verwandelt. Als er nähmlich eine zuſammengegoſſene geiſtige Auflöſung von 5 Gthln. Pikromel und 2 Gthln. Gallenharz zur Trockene abdampfte, erhielt er eine in Waſſer ganz auflösliche Maſſe. Die wäſſerige Auflöſung der letzteren wurde durch Kochſalz nicht getrübt; und als die geſalzte Auflöſung nach dem Abdampfen zur Trockene calcinirt wurde, fand er in der Aſche kohlenſ. Natron (Thenard in traité de chim. 3. 547.) Durch die Verſuche von Berzelius iſt die Eigenthümlichkeit des Thenard'ſchen Pikromel und Gallenharzes ſehr zweifelhaft geworden. (Berzelius in Schweigg. Journ. 10. 488.)

XI. Milchzucker.

958. Der Milchzucker ſondert ſich beym Erkalten der bis zur Syrupsconſiſtenz abgedampften Molken, d. h. der von Butter und Käſe befreyten Milch, als eine ſchmutzig weiße kryſtalliniſche Maſſe ab, welche nach dem Reinigen durch wiederhohltes Auflöſen, Klären und Umkryſtalliſiren in weißen Rhomben anſchießet. Der Milchzucker aus der Milch von allen Thierarten zeigt, ſtets die nähmlichen Eigenſchaften: er iſt nähmlich hart, an der Atm. unveränderlich, von 1,543 ſp. G., geruchlos, von fadem, ſüßlichem Geſchmacke, in 5 Thln. kalten und 0,5 Thln. heißen Waſſers, wie auch im Eſſige vollſtändig auflöslich, in Alkohol ganz unauflöslich. Der kryſtalliſirte Milchzucker enthält über 0,12 Waſſer, von dem er durch vorſichtiges Schmelzen befreyet werden kann; bey höherer T. wird er, ſo wie der Rohrzucker zerſetzt, und liefert auch bey der trocknen Deſtillation ähnliche Producte (alſo auch kein Ammoniak). In der wäſſerigen Löſung des Milchzuckers bilden ſich nach längerer Zeit Flocken und Häutchen, während eine herbe, ſauer und bitter ſchmeckende Flüſſigkeit zurückbleibt; mit Ferment verſetzt gehet ſie unter günſtigen Umſtänden in die geiſtige, aber ſehr bald darauf in die ſaure Gährung über. Der Milchzucker abſorbirt Chlorgas, entwickelt 0,60 vom Umfange des abſorbirten Gas an Kohlenſ., wird zu einer feuchten, anfangs braunen, ſpäter ſchwarzen Maſſe, welche ſich in Waſſer auflöſet: dieſe Auflöſung enthält Salzſ. und

läßt beym Zugießen von Alkohol unveränderten Milchzucker fallen. Aehnliche Veränderungen erleidet der Milchzucker, wenn man durch ſeine wäſſerige Löſung Chlorgas leitet. Durch Alkalien wird der Milchzucker in Waſſer viel auflöslicher und erleidet ähnliche Veränderungen wie der Rohrzucker. Er kann ſich mit mehreren Säuren und Salzbaſen, z. B. mit Ammoniak, Bleyoxyd u. dgl. m. verbinden. Mit verdünnter Schwefelſäure gekocht gehet er in grieſigen Zucker über. Wird er mit Salpeterſ. auf ähnliche Art, wie der Rohrzucker zur Darſtellung der Kleeſ., behandelt, ſo erzeugt ſich nebſt Kleeſ. eine bedeutende Menge Schleimſ. (§. 255), welche deßwegen auch Milchzuckerſäure genannt worden iſt.

Wird gepulverter Milchzucker geröſtet, bis er anfängt nach gebranntem Zucker zu riechen, ſo wird er viel auflöslicher in Waſſer, aber unkryſtalliſirbar und dem Gummi ziemlich ähnlich. Der Milchzucker wird alſo wie die Stärke durch Röſten in Gummi, durch Kochen mit ſehr verdünnter Schwefelſ. in Zucker verwandelt. Nach Thenard bedarf der Milchzucker 9 Thle. kaltes Waſſer zur Löſung. Unter Milchzucker in Tafeln verſteht man die bis zur Syrupsconſiſtenz eingedickten Molken, welche beym Erkalten ganz feſt werden. — Die mit Bleyoxyde gekochte Milchzuckerlöſung erhält eine braune Farbe und einen brandigen Geſchmack. — Milchzuckerpulver abſorbirt 0,124 Ammoniakgas, wird dadurch gelblich, behält aber an der Atm. nur 0,066 Ammoniak. — Man erkennt die Verfälſchung des Rohrzuckers mit Milchzucker durch Digeſtion mit ſtarkem Alkohol, wobey der Milchzucker größten Theils liegen bleibt, und ſich durch Salpeterſäure zum Theil in Schleimſ. umſtalten läßt.

E. Zuſammengeſetztere thieriſche Gebilde.

I. Knochen, Schalthiergehäuſe, Hörner, Haare, Seide, Federn.

959. Die Knochen, welche das Skelett der vollkommeneren Thiere bilden und durch dieſes die Hauptform der letzteren beſtimmen, ſind gehörig gereinigt immer weiß, von 2,272 bis 2,380 ſpecifiſchem Gewichte, werden durch trockenes Erwär-

men nicht erweicht, ſind mit der Beinhaut (periosteum) überzogen und an den Enden häufig mit Knorpeln bekleidet, enthalten gewöhnlich zwiſchen den harten und dichten Blättern der Oberfläche ein ſchwammiges, knöchernes Zellengewebe (diploe): dieſes Zellengewebe, ſo wie die Höhlungen der Röhrenknochen enthalten meiſtens Fett, und ſind häufiger als die übrige dichte Subſtanz der Knochen mit den zu ihrer Ernährung dienenden Gefäßen durchflochten, daher auch röthlich gefärbt. Die eigentliche Knochenſubſtanz beſtehet aus ſchwerauflöslichen Salzen, deren Theile durch Knorpelſubſtanz verbunden (zuſammen geleimt) ſind. Die ſchwerauflöslichen Salze ſind größten Theils phosphorſ. Kalk, wenig kohlenſ. Kalk, noch weniger flußſ. Kalk und phosphorſ. Bittererde. Das Verhältniß dieſer Beſtandtheile iſt nicht in allen Knochen gleich, ſondern richtet ſich a) nach der Thiergattung; ſo beſtehen z. B. die Knochen vieler Fiſche beynahe ganz aus Knorpelſubſtanz, und die Ochſenknochen enthalten mehr phosphorſ. Bittererde als die Menſchenknochen; b) nach dem Alter des Thieres: das Skelett der Neugeborenen beſtehet faſt ganz aus Knorpelſubſtanz, ihre Knochen ſind daher weich und biegſam; nach und nach bildet ſich in denſelben erſt der phosphorſ. Kalk, der den Knochen der ausgewachſenen Thiere die erforderliche Härte und Stärke ertheilt, endlich mit dem Altern des Thieres die Knorpelſubſtanz ſo verdrängt, daß die Knochen nahe am Lebensziele aus Sprödigkeit leicht zerbrechlich werden. — An ganz trocknen Orten und vor dem Zutritte der Atm. etwas geſchützt, laſſen ſich die Knochen Jahre lang unverändert aufbewahren; an der feuchten Atm. und bey der abwechſelnden Einwirkung des Regens und des Sonnenlichtes werden ſie anfangs weiß gebleicht, aber bey längerer Dauer dieſer Einwirkungen, ſo wie auch in der feuchten Erde, und überhaupt unter Umſtänden, welche der Fäulniß günſtig ſind, wird die Knorpelſubſtanz durch die letztere langſam zerſtöret, die Knochen verlieren mit dieſem Bindungsmittel ihren Zuſammenhang und zerfallen endlich zu Staube, den man **Knochenerde** heißt, und welcher aus den oben genannten ſchwerauflöslichen Salzen der friſchen Knochen beſtehet. Schneller geſchieht die Zerſetzung der Knorpelſubſtanz durch Feuer: in Berührung mit der Atm. geglühet, verbrennt dieſelbe, ſo wie der thieriſche Leim (§. 941), nach

Verhältniß der Hitze und des Luftzuges mehr oder minder vollkommen, und es bleibt nach dem vollkommenen Verbrennen die weiße **Beinaſche** zurück, welche nichts weiter als die eben genannte Knochenerde iſt. Werden Knochen der trockenen Deſtillation unterworfen, ſo geben ſie die gewöhnlichen Producte thieriſcher Körper, vorzüglich viel kohlenſl. Ammoniak und thieriſches Oehl (§. 703), die Knochenerde erſcheint von der zurückgebliebenen Kohle der zerſtörten Knorpelſubſtanz ſchwarz gefärbt, ohne Spur von Schmelzung, ſondern noch mit der Form des zerſtörten Knochens: dieſe **Knochen-** oder **Beinkohle**, welche im Handel unter dem Nahmen **Beinſchwarz** oder **gebranntes Elfenbein** (spodium) ſowohl als ein ſchwarzes Pigment, wie auch als ein vorzügliches Entfärbungsmittel für Zuckerraffineurs u. dgl. m. bekannt iſt, verbrennt dann in offenem Feuer langſam, vollſtändig zu der öfters genannten Knochenaſche. Werden Knochen mit kaltem Waſſer macerirt, ſo ziehet dieſes bloß den auflöslichen Inhalt der Gefäße aus, womit die Knochen durchzogen ſind, werden ſie aber mit heißem Waſſer behandelt, ſo ſchmilzt das Fett aus und die Knorpelſubſtanz ſammt der Knochenhaut löſet ſich um ſo vollſtändiger in Waſſer auf, je höher die T. des Waſſers iſt, je länger ſeine Einwirkung dauert, und in je häufigere unmittelbare Berührung das Waſſer mit der Knorpelſubſtanz kömmt. Große Knochen behalten beym Kochen in offenen Keſſeln noch immer ſo viel Gallerte, daß ihr Zuſammenhang nicht merklich leidet. Um die Knorpelſubſtanz ganz in Gallerte zu verwandeln, müſſen die Knochen entweder fein gepulvert durch längere Zeit gekocht, oder ſie müſſen in einem **Papin**'ſchen Digéſtor durch einige Zeit der Einwirkung von Waſſer ausgeſetzt werden, deſſen T. jene von + 80° R. weit überſteigt, oder es muß durch Säuren die Knochenerde ausgezogen werden, worauf die bloßgelegte Knorpelſubſtanz in ſiedendem Waſſer ſich leicht auflöſet. Die im Waſſer aufgelöſte Knorpelſubſtanz der Knochen iſt von der thieriſchen Gallerte gar nicht verſchieden, kann daher zu ſehr nahrhaften aber nicht ſchmackhaften Suppentafeln verſotten, und auf die §. 947* angegebene Art zu dem ſtärkſten Leime eingedickt werden. Zum Ausziehen der Knochenerde eignet ſich am beſten mäßig verdünnte Salzſäure. Die **Zähne**, folglich auch das **Elfenbein**, be-

ſtehen aus harter Knochenſubſtanz, die mit einem noch härteren Email oder Schmelz überzogen iſt; der Zahnknochen unterſcheidet ſich in ſeiner chemiſchen Zuſammenſetzung ſehr wenig von den übrigen Knochen; der Zahnſchmelz aber ſcheint ſeine ausgezeichnete Härte einem viel größeren Verhältniſſe von phosphorſ. Kalke, auf Koſten der Knorpelſubſtanz, dann einem etwas größeren Verhältniſſe von flußſ. Kalke zu verdanken. — Die Knorpel löſen ſich bey hinlänglich anhaltendem Kochen in Waſſer bis auf einen geringen Rückſtand zu Gallerte auf. Die Hörner mancher Thiere, z. B. der Böcke, die Geweihe der Hirſche, Renn- und Elendthiere verhalten ſich ganz wie Knochen.

Folgende Tabelle liefert das von Berzelius gefundene Verhältniß der Beſtandtheile einiger friſch getrockneten Knochenarten:

	Menſchen-	Ochſen-	Menſchen-	Ochſen-	Menſchen-	Ochſen-
	Knochen		Zahnknochen		Zahnſchmelz	
Knorpelſubſtanz . .	0,3217	} 0,3330	0,2800	0,3100	0,0200	0,0356
Geäder	0,0113					
Natron mit einer Spur von Kochſalz	0,0120	0,0245	0,0140	0,0240	. . .	0,0134
Phosphſ. Bittererde	0,0116	0,0205	0,0125	0,0207	0,0150	0,0300
Flußſ. Kalk	0,0200	0,0290	0,0210	0,0569	0,0320	0,0400
Kohlenſ. Kalk	0,1130	0,0385	0,0530	0,0138	0,0800	0,0710
Phosphorſ. Kalk . .	0,5104	0,5545	0,6195	0,5746	0,8530	0,8100

Fourcroy und Vauquelin hatten früher in den friſchen Ochſenknochen 0,51 Knorpelſubſtanz, nur 0,38 phosphorſ. Kalk, nebſt 0,10 kohlenſ. Kalk und 0,01 phosphorſ. Bittererde, Spuren von Alaunerde, Kieſelerde, Eiſen- und Manganoxyd, aber ſo wenig als in friſchem Elfenbeine eine Spur von Flußſ. gefunden. Der flußſ. Kalk wurde zuerſt von Morichini in dem foſſilen Elfenbeine gefunden. — Größere Maſſen von Knochen brennen nach der Entzündung in einem Ofen von ſelbſt, ohne Erhitzung von Außen, fort (§. 703*) und zwar um ſo leichter, je mehr Fett ſie noch enthalten, wovon man in manchen friſchen Knochen über 0,15 findet. Der phosphorſ. Kalk der Knochenerde hat die §. 665 angegebene Zuſammenſetzung, enthält nähmlich auf 515 Kalk, 485 Gthle. Phosphorſäure. — Die zum Behufe der Leimbereitung mit Salzſ. macerirten, dann gut gewaſchenen Knochen müſſen in ein Tuch gebunden durch einige Minuten in heißes Waſſer getaucht werden,

um ſie vom Fette und von der noch anhängenden Salzſ. zu befreyen. Bey dieſer Knochenleimfabrication läßt ſich mit Vortheil die bey andern Fabrikationszweigen, z. B. bey der Schnellbleiche, bey der Sodafabrication aus dem Kochſalze abfallende verdünnte Salzſ. verwenden. Die aus bloßer Knochengallerte bereiteten Suppentafeln ſind deßwegen nicht ſchmackhaft, weil ihnen das Osmazom fehlet; ſie erhalten überdieß noch einen unangenehmen Beygeſchmack, wenn die Knochen durch zu heftige Stöße gepulvert, oder bey zu hoher T. im Papin'ſchen Topfe ausgekocht worden ſind: in beyden Fällen ſcheint die Hitze, die im erſten Falle ſtellenweiſe durch die heftige Reibung erregt wird, auf die Gallerte zerſetzend einzuwirken. Thiere, welche ſtarke Verdauungsorgane haben, wie z. B. Hunde, ziehen in dieſen die Gallerte aus den zwiſchen den Zähnen verkleinerten Knochen ſo vollſtändig aus, daß die Knochenerde als album graecum mit den Excrementen weggehet. Wie langſam die in den Knochen enthaltene Knorpelſubſtanz (Gallerte) verweſet, erhellet daraus, weil man in manchen foſſilen Knochen, in foſſilem Elfenbeine, noch Gallerte gefunden hat. Wegen dieſer langſamen Verweſung geben zerſtoßene Knochen wohl einen ſehr anhaltenden aber erſt ſpät wirkſam werdenden Dünger. Eine Art unter dem Nahmen der Türkiſſe bekannten Foſſilien ſcheinen ihrer Zuſammenſetzung nach zu den foſſilen Knochen zu gehören.

(Cadet de Vaux, die Gallerte aus Knochen, ein angenehmes, kräftiges und wohlfeiles Nahrungsmittel u. ſ. w. Frankfurt 1803. — E. Viborg's und Rafn's Abhandl. Knochen zu nahrhafter Speiſe zu bereiten. Copenhagen 1807. — Ueber d'Arcet's Methode, die Gallerte aus Knochen zu ziehen: Schweigg. Journal 13. 349.)

960. Die harten, ſteinähnlichen Gehäuſe mehrerer Gattungen von Mollusken, dann die ähnlichen Bekleidungen der Krebſe, Hummer und Krabben ſind in chemiſcher Hinſicht von zweyerley Art: ſie beſtehen entweder, wie die Knochen, aus phosphorſ. und kohlenſ. Kalke, welche durch mehr oder weniger Gallerte oder Eyweiß verbunden ſind; oder ſie enthalten bloß kohlenſ. Kalk mit wenig Gallerte oder Eyweiß. Sie löſen ſich in verdünnter Salzſ. um ſo langſamer auf, je größer ihr Gehalt an thieriſcher Subſtanz iſt, und die letztere bleibt dabey entweder als eine knorpelartige Maſſe mit der Geſtalt des thieriſchen Theiles, oder in loſen Häuten und Flocken zurück. Zu den erſten, phosphorſ. Kalk enthaltenden Thiergehäuſen, worin aber das Verhältniß des phosphorſ. Kalkes ſowohl als der thieriſchen

Materie gegen den kohlenſ. Kalk immer viel kleiner als in den Knochen iſt, gehören die Krebsſchalen, die Bedeckungen der Seeigel (Echinus), einiger Seeſterne (Asterias), und zum Theil auch die Gehäuſe der Landſchnecken (Helix Pomatia), die Krebsaugen (lapides s. oculi cancrorum), d. h. die zwey an den Magen der Krebſe zur Zeit ihres Schalenwechſels ſitzenden Concremente, die Eyerſchalen (testae ovorum). — Von den bloß aus kohlenſ. Kalke nebſt ſehr wenig Gallerte und Eyweiße beſtehenden, hierher gehörigen, thieriſchen Subſtanzen unterſcheideſt ſich einige durch eine gleichförmige dichte Beſchaffenheit von den andern, welche aus über einander geſchichteten abwechſelnden Lagen von feſten trockenen Eyweißhäuten und von kohlenſ. Kalk beſtehen. Zur erſten Unterabtheilung gehören die porzellanähnlichen Schnecken, wie z. B. die Gattungen Cypraea, Voluta, Patella; dann das weiße Fiſchbein (os Sepiae) u. n. v. a. Zur letzten Unterabtheilung gehören die Perlmutterſchalen (Mytilus margaritifera), die Auſterſchalen (Ostrea edulis) und viele andere ein- und zweyklappige Muſcheln, endlich auch die Perlen (uniones s. margaritae) aus der (Mya margaritifera); bey den letzteren, ſo wie auch bey der Perlmutter, veranlaſſen die concentriſchen, halbdurchſichtigen, blättrigen Lagen den bekannten ſchönen, farbenſpielenden Glanz.

In den Auſterſchalen fanden Buchholz u. Brandes 0,986 kohlenſ. Kalk, 0,012 phosphorſ. Kalk, 0,005 thieriſche Materie 0,002 Alaunerde. Die Eyerſchalen enthalten 0,90 kohlenſ. Kalk, 0,06 phorphorſ. Kalk und 0,04 thieriſche Subſtanz, die bey der Auflöſung in Säuren als ein gallertartiges Häutchen zurückbleibt. — Die Krebsſchalen, welche im friſchen Zuſtande äußerlich braungrün, manchesmahl ſehr dunkel ausſehen, ſind an der inneren Seite mit zwey Häuten bekleidet; zunächſt an der Schale mit einer grünlichen, und dann mit einer durchſichtigen weißen, die mit lebhaft rothen Puncten beſäet iſt. Ein lebendiger Krebs in Waſſer langſam erhitzt ſtarb, nach Macaire, ſchon bey + 25° R., bey + 35° R. wurde der Schwanz ſammt den Scheeren ſteif, bey + 45° R. fing er ſich zu röthen an, bey + 55° war das ganze Thier roth; die Intenſität der Farbe nahm mit der Erhöhung der T. zu. Die von der Schale getrennte innere Haut wurde bey + 60° R. ſchön roth, minder ſchön die grüne Haut. Durch die

mittelſt Brenngläſer auf Krebsſchalen concentrirten Sonnenſtrahlen konnte man dieſelben Veränderungen hervorbringen. Durch verdünnte Mineralſäuren wird die grüne Haut der Krebſe geröthet, und die alte Farbe erſcheint nach dem Neutraliſiren der Säuren nicht wieder. Die weiße Haut wird durch Säuren coagulirt und undurchſichtig. Durch Alkalien ſo wie durch Ammoniak wird die grüne Haut ebenfalls geröthet, aber die weiße nicht coagulirt: durch ſpäter zugeſetzte Säuren wird zwar die letzte coagulirt aber die erſte nicht entfärbt. In feuchter Atm. faulet die grüne Haut und wird dabey von dem entwickelten Ammoniak roth; daher das Rothwerden der Schalen faulender Krebſe. Bey dieſer Fäulniß ſammelt ſich am Boden des Gefäßes ein bläulicher Saft von abſcheulichem Geruche. Kohlenſ. Gas und Waſſerſtoffgas wirken der Röthung der Krebsſchalen entgegen. Der Alkohol und die ätheriſchen Oehle wirken auf die Krebsſchalen, wie die Säuren: der Alkohol löſet bey längerer Einwirkung ſowohl die ſchon früher vorhandenen rothen Puncte der weißen Haut, als auch das durch ſeine Einwirkung erſt geröthete Pigment der grünen Haut, nicht minder den rothen Farbſtoff der gekochten Krebsſchalen nach und nach zu einer pomeranzengelben Flüſſigkeit auf, welche am Lichte bedeutend entfärbt, durch Waſſer nicht gefällt wird; welche durch conc. Schwefelſ. und Salpeterſ. ihre Farbe verliert, dafür eine grünliche erhält, ohne daß Alkalien die gelbrothe Farbe wieder herzuſtellen vermögen; welche durch Gallusaufguß, durch Eiſen-, Queckſilber- Zinnſalze nicht verändert, durch Alaun nicht gefällt wird. Aus einer mit Alaun verſetzten Auflöſung wird durch Ammoniak das rothe Krebspigment an Alaunerde gebunden gefället. Eſſigſ. Bley bewirkt in der Auflöſung dieſes Pigmentes ebenfalls e.. n Niederſchlag. Durch gelindes Abdampfen der geiſtigen Auflöſung erhält man das Pigment als eine in kaltem und heißem Waſſer unauflösliche, eigenthümlich riechende, weiche, fettähnliche Maſſe von lebhaft rother Farbe, welche ſowohl an der Atm. als im Waſſer durch eine unbeſtimmte Zeit dauert. Dieſes Extract ſchmilzt in der Hitze leicht zu einer ſchön rothen Flüſſigkeit, wird bey verſtärktem Feuer unter Ammoniakentwicklung zerſetzt: die Aſche des verbrannten Extractes enthält etwas Eiſenoxyd. Concentrirte, und unter Mitwirkung der Hitze auch verdünnte Schwefelſ., ſchwärzen dieſes Extract ohne es aufzulöſen; Salpeterſ. zerſtöret ſeine Farbe und verwandelt es zuletzt größten Theils in Welter's Bitter. Durch kohlenſ. Kali wird die Farbe des Extractes noch lebhafter, und das letztere wird in einer Lauge von kohlenſ. Kali zu einer pomeranzengelben Flüſſigkeit aufgelöſet, aus welcher durch Säuren wieder das unveränderte Pigment ausge-

ſchieden wird. Das rothe Krebspigment löſet ſich in geſchmolzener Butter u. dgl. auf und färbet ſie roth: davon machet man in der Küche Gebrauch; in fetten Oehlen ſoll es ſich nicht, wohl aber bey gelinder Erwärmung in äth. Oehlen auflöſen. In Alkohol und Aether iſt es in jedem Verhältniſſe auflöslich. — Die ſogenannten Eyer der Krebſe enthalten in einer farbenloſen Hülle eine grünbraune Flüſſigkeit, welche unter dem Mikroskope ganz in Bewegung erſcheint, als wären viele kleine Thierchen darin, welche übrigens durch Erhitzen u. ſ. w. roth wird und ſich ganz ſo, wie das rothe Krebspigment der Schalen verhält. Die weichen rothen Schalen mancher in ſtehenden Wäſſern lebender Krebſe ſind wahrſcheinlich Zeichen des Krankſeyns dieſer Thiere (Macaire in der bibliothèque universelle 17.) Nach Göbel (in Schweigg. J. 39. 426.) hat in dem phyſiſchen und chemiſchen Verhalten das rothe Pigment der Taubenfüße, und (bis auf die gelbe Farbe) das gelbe Pigment der Gänſefüße und Schnäbel ſehr viel Aehnlichkeit mit dem Krebsrothe: das rothe Taubenfußpigment iſt reicher an Kohlenſt. und Sauerſt., das gelbe Gänſepigment ärmer an Kohlenſt. als das Krebsroth; denn Göbel fand im Krebsroth 0,6818 Kohlenſt., 0,2158 Sauerſt. und 0,0924 Waſſerſt.; im rothen Taubenfußpigment 0,6902 Kohlenſt., 0,2224 Sauerſt. und 0,0874 Waſſerſt; im gelben Gänſepigmente 0,6563 Kohlenſt., 0,2525 Sauerſt., 0,0922 Waſſerſtoff. Das Pigment der Hahnenkämme und der fleiſchigen Auswüchſe an den Hälſen der Truthühner (Indianer) iſt, nach Göbel, reines Blutroth.

961. Die Zoophyten zerfallen ihrer chemiſchen Natur nach in 4 Claſſen. Die der erſten Claſſe beſtehen größten Theils aus kohlenſ. Kalke mit ſehr wenig thieriſcher Materie, z. B. die Madrepora muricata, labyrinthica, die Millepora caerulea, alcicornis, und, nach Vogel, auch die Gorgonia nobilis oder die rothe Koralle, deren Pigment ſich in warmen fetten und äther. Oehlen auflöſet, aber durch Säuren zerſtöret wird. Die der zweyten Claſſe angehörigen, z. B. Madrepora fascicularis, Millepora cellulosa, fascicularis, truncata u. n. v. a. unterſcheiden ſich von den erſteren bloß durch ein größeres Verhältniß von thieriſcher Materie. Die zur dritten Claſſe gezählten, z. B. Madrepora polymorpha, Isis ochracea, Flustra foliacea, Tubipora musica u. n. a. unterſcheiden ſich von den vorigen durch einen Gehalt an phosphorſ. Kalke. Die Individuen der vierten Claſſe endlich beſtehen, wie z. B. der Stamm mehrerer Arten von Gorgonia, von

Antipathes, mehrere Arten von Alcyonium, der Badeſchwamm und überhaupt alle Arten von Spongia, bloß aus thieriſcher Materie, wovon der größte Theil in ſeinen chemiſchen Eigenſchaften dem geronnenen Eyweißſtoffe am nächſten ſtehet, und den Uebergang von den Schwämmen ins Thierreich machet.

Der gemeine Badeſchwamm (Spongia officinalis) enthält nur ſehr wenig einer von geronnenem Eyweiße verſchiedenen thieriſchen Materie, die ſich durch kochendes Waſſer ausziehen läßt. In der Aſche des verbrannten Badeſchwamms findet ſich auch Natriumjodid, woher wahrſcheinlich die Wirkſamkeit der Spongia marina usta (des gewöhnlichen Kropfpulvers) gegen die chroniſchen Geſchwülſte der Schilddrüſe rühret (§. 140*). Vogel fand in der rothen Koralle 0,505 Kalk, 0,030 Bittererde, 0,275 Kohlenſ., 0,010 Eiſenoxyd, 0,005 ſchwefelſ. Kalk, 0,005 thieriſche Ueberreſte, 0,050 Waſſer nebſt einer Spur von Kochſalz (und 0,120 Verluſt).

962. Die **Hörner, Hufe, Klauen, Krallen** der Thiere ſind von den Knochen ſehr verſchieden, indem ſie größten Theils aus thieriſcher Materie, nähmlich aus der oben §. 949 beſchriebenen, erhärtetem Faſerſtoffe ähnlichen Hornſubſtanz beſtehen, und nur ſehr wenig von den ſchwer auflöslichen Salzen der Knochen enthalten. Sie ſind daher mehr oder weniger durchſichtig, elaſtiſch, laſſen ſich ſchneiden, drehen, raſpeln, aber ſchwer zerſtoßen und pulvern; ſie werden in der Wärme weich und biegſam, ſchmelzen bey verſtärkter Hitze. In kochendem Waſſer ſchwellen ſie etwas an, und werden ebenfalls erweicht, ohne ſich jedoch darin vollſtändig aufzulöſen, wenn ſeine T. im Papin'ſchen Topfe nicht weit über $+ 80^{0}$ R. erhöhet wird. In kochenden Aetzlaugen löſen ſie ſich vollſtändig zu einer ſeifenartigen Verbindung auf. Die Schilde der Schildkröten beſtehen größten Theils aus Hornſubſtanze von etwas phosphorſ. und wenig kohlenſ. Kalk durchdrungen. Die Schuppen des Gürtelthieres, der Fiſche und Amphibien ſind von dem Horne in chemiſcher Hinſicht nicht verſchieden.

Dünne Blätter von Horn geben dauerhafte Laternenſcheiben. Weil das Horn beym Erwärmen weich wird, ſo können demſelben in dieſem Zuſtande durch Biegen, Drehen, Preſſen allerley Formen gegeben, und mannigfaltige Zeichnungen aufgedruckt werden; auch laſſen ſich mehrere Stücke (ſo wie Kautſchuck) zuſammenfügen oder ſchweißen, wenn man die übereinander gelegten Enden derſelben

mit Waſſer benetzet, und dann mit einem heißen Plätt- (Bügel-) Eiſen überfährt. Nach John enthält das Ochſenhorn nebſt 0,90 Hornſubſtanz, 0,08 durch Waſſer ausziehbare Gallerte, 0,01 Fett, dann etwas Milchſ., milchſ., ſchwefelſ., phosphorſ. und ſalzſ. Kali, phosphorſ. Kalk, endlich eine riechende Materie, die bey der Deſtillation mit Waſſer übergehet. Nach Hatchett liefert das Ochſenhorn nur 0,003 beynahe bloß aus phosphorſ. Kalke beſtehende Aſche. — Die Schuppen der Fiſche beſtehen aus abwechſelnden Lagen von Hornſubſtanzplatten und von phosphorſ. Kalke; dieſer Structur verdanken ſie, ſo wie die Perlmutter (§. 960), den eigenthümlichen Glanz. Die Schuppen des Weißfiſches (Cyprinus alburnus) verwendet man bey der Verfertigung der Glasperlen. Die friſchen Fiſche (weder zu große noch zu kleine, am beſten ſolche, wovon 12 bis 20 Stück 1 Pfund wiegen) werden mit einem ſtumpfen Meſſer behuthſam abgeſchuppt, die losgeriebenen, zu Boden geſunkenen Schuppen mit friſchem Waſſer und mit Vermeidung jeder Reibung ſo lange abgeſpühlt, bis das Waſſer klar abläuft. Die gewaſchenen Schuppen werden auf eine über einem Tenakel geſpannte Leinwand gebracht, noch einige Mahle abgeſüßt, dann mit etwas Waſſer in einem unglaſirten Gefäße von Töpferzeuge mit einem gläſernen Piſtille durch ungefähr eine Viertelſtunde leicht gerieben. Die geriebene Maſſe wird wieder auf die Leinwand zurückgebracht und ausgewunden: es fließt mit Schuppenglanz beladenes Waſſer durch, und die matten Schuppen bleiben auf der Leinwand liegen. Das Reiben und Auswinden wird noch zwey Mahl wiederhohlt, damit die Schuppen ganz glanzlos zurückbleiben. Der Glanz, welcher ſich nach dem erſten Reiben abgeſetzt hat, iſt der beſte, der nach dem dritten Reiben abgeſetzte der ſchlechteſte. Den in Waſſer fein vertheilten Glanz läßt man durch 24 Stunden ſetzen, dann ſüßet man ihn mehrmahls mit reinem Waſſer aus, und machet ihn entweder gleich zum augenblicklichen Verbrauche mit aufgelöſter Hauſenblaſe an, oder bewahret ihn, durch etwas zugeſetztes Ammoniak vor der Fäulniß geſchützt, zur ſpätern Verwendung auf. Der mit aufgelöſter Hauſenblaſe verdickte Fiſchſchuppenglanz wird mittelſt einer Röhre (*chalumeau*) in die aus Glas geblaſenen hohlen Kügelchen geſpritzt, und die letzteren werden ſo bewegt, daß ihre ganze innere Oberfläche damit benetzt werde. Um den Schuppenglanz an dem Glaſe noch mehr zu befeſtigen, wird er nach dem Trocknen mit einer Lage Wachſes bedeckt, welches geſchmolzen in die Glasperlen geſpritzt, und durch zweckmäßige Bewegung vor dem Erſtarren darin gleichförmig vertheilt wird. Vor dem Ueberdecken mit Wachſe thut jede Unreinigkeit, ſogar übelriechende Hautausdünſtung u. dgl. m. der Schönheit des Glan-

zes Eintrag. Bey der anfangenden Fäulniß der Fiſche wird der Glanz ſogleich zerſtört. Aus den vom Glanze beraubten Schuppen läßt ſich ein guter, farbenloſer Leim ſieden. — Die Schuppen der Schlangen ſollen gar keinen phosphorſ. Kalk enthalten. — Die harten Flügeldecken der Inſecten (Coleoptera) enthalten, nach Odier, nebſt etwas Eyweißſt. und gefärbtem Fette, eine eigene ſtickſtoffloſe Subſtanz, die er Chitin heißt, und die ſich von der Hornſubſtanz durch ihre Unſchmelzbarkeit und durch ihre Unauflöslichkeit in Aetzlaugen unterſcheidet.

963. Die Haare der Thiere, welche nach ihrer verſchiedenen Länge, Dicke, Feſtigkeit und Richtung u. dgl. m. eigentliche Haare, Borſten und Wolle genannt werden, ſind feine, mit einer ſchuppigen Oberhaut bedeckte Röhrchen von feiner Hornſubſtanz, welche äußerlich mit einem weißen Talge überzogen, innerlich mit einem verſchieden gefärbten Oehle gefüllt ſind. Das Waſſer löſet dieſelben, ungeachtet ſie ſehr hygroſkopiſch ſind, weder kalt noch durch Hülfe der Siedhitze auf; aber bey Temperaturen über der Siedhitze im Papin'ſchen Topfe vorſichtig digerirt, löſen ſie ſich unter Entwicklung von Schwefelwaſſerſtoffgas beynahe gänzlich auf. Nachdem ſich aus der Auflöſung bey der Ruhe langſam ein theerartiges, von ſchwarzen Menſchenhaaren ſchwarzes, von rothen aber röthlich gelbes Oehl abgeſchieden hat, iſt die übrige Flüſſigkeit beynahe ungefärbt; ſchwärzt aber doch (vorzüglich die von rothen und blonden Haaren) das Silber, und bewirkt in der Auflöſung des eſſigſ. Bleyes einen ſchwarzen Niederſchlag. Heißer Alkohol ziehet aus Menſchenhaaren zweyerley Oehle aus; ein ungefärbtes, welches beym Erkalten des Alkohols ſich in wallrathähnlichen Schuppen abſetzet, und ein ſchwarzes oder rothes, welches daraus nur durch Verdampfen des Alkohols erhalten werden kann. Die Haare bleiben dunkelkaſtanienbraun zurück; daher ihre Farbe vorzüglich von dieſem Oehle (jene der ſchwarzen Haare aber auch noch von ihrem Eiſengehalte) abzuhängen ſcheint. Aus weißen Haaren ziehet der Alkohol bloß ein ungefärbtes Oehl aus. — Durch Aetzlaugen werden die Haare, unter Entwicklung von ſchwefelwaſſerſtoffſ. Ammoniak, zu einer ſeifenartigen Verbindung aufgelöſet. Wenn Menſchenhaare in einer ſehr verdünnten (z. B. nur 0,04 Kali enthaltenden) heißen Kalilauge aufgelöſet werden, ſo laſſen die ſchwarzen ein dickes, dunkelfärbiges Oehl, etwas Schwefel und Eiſen, die rothen aber

ein dickes gelbes Oehl, Schwefel, und kaum eine Spur von Eiſen zurück. — Durch verdünnte Schwefelſ. und Salzſ. werden die Haare zuerſt röthlich gefärbt, dann aufgelöſet. Durch Salpeterſ. werden die Haare ſogleich gelb gefärbt, dann ſcheidet ſich bey gelinder Erwärmung, nach der Farbe der Haare, entweder ein gelbes oder ſchwarzes Oehl aus; endlich werden ſie ganz zerſetzt und zu einer gelben Flüſſigkeit aufgelöſet, welche Kleeſ., Schwefelſ., Welter'ſches Bitter und Eiſen enthält. — Durch Chlor werden die Haare zuerſt gebleicht, dann in eine harzähnliche, in Alkohol auflösliche Maſſe umgeſtaltet. — An der Atm. bleiben die Haare unverändert, und widerſtehen beynahe aus allen thieriſchen Bildungstheilen der Fäulniß am längſten. Die Haare, vorzüglich die feineren, weicheren und öhlreicheren, wie z. B. die Menſchenhaare, ſind ſehr leicht entzündlich, verbrennen ſchnell mit heller Flamme zu einer gelblichen Aſche, welche aus phosphorſ., ſchwefelſ. und kohlenſ. Kalke, aus Kochſalz, aus viel Kieſelerde, dann aus Eiſen= und Manganoxyde beſtehet; die ſchwarzen Haare geben eine an Eiſen= und Manganoxyde reichere Aſche, als die rothen oder weißen Haare; in der Aſche der letzten findet ſich auch etwas phosphorſ. Bittererde. Bey der trockenen Deſtillation geben die Haare die gewöhnlichen Producte thieriſcher Subſtanzen, und hinterlaſſen 0,28 bis 0,30 Kohle.

Nach den angeführten, größten Theils von Vauquelin herrührenden Unterſuchungen, beſtehen die Haare aus 9 verſchiedenen Subſtanzen, nähmlich aus der hornartigen Hauptſubſtanz, aus einem wallrathähnlichen Fette, aus einem dicklichen Oehle von der Farbe der Haare, aus Eiſen in einem nicht genau beſtimmten Zuſtande, aus Manganoxyde, aus phosphorſ. und kohlenſ. Kalke, aus phosphorſ. Bittererde, aus wenig Kieſelerde, und aus etwas mehr Schwefel. Wegen des letzteren werden die Oxyde oder Salze des Queckſilbers, Silbers, Bleyes, Wismuths in Berührung mit den Haaren ſchwarz, indem ſich Metallſulfuride bilden, die ihre dunkle Farbe wieder den Haaren mittheilen: darauf beruhen faſt alle zum Schwarzfärben der zu lichten Haare vorgeſchlagenen und gebrauchten Mittel. Thenard gibt folgende Vorſchrift zur Bereitung eines ſolchen Mittels: 2 Gthle. fein gepulverter Bleyglätte, 2 Gthle. Kreide und 1 Gthl. gelöſchter Kalk werden gut gemengt mit Waſſer zu einem dünnen Breye angemacht; damit wird Papier beſtrichen; in dieſes werden (wie in Papilloten) die Haare gewickelt; nach einer Stunde wird das Papier entfernt und

die Haare werden ausgekämmt. Wegen des Bleygehaltes kann ein wiederhohlter Gebrauch dieſes Mittels, wie er wegen der mit ihrer natürlichen Farbe nachwachſenden Haare nothwendig iſt, für die Geſundheit nicht gleichgültig ſeyn. — Wegen der rauhen Oberhaut, welche unter dem Mikroſkope aus dachziegelförmig von der Wurzel gegen die Spitze über einander liegenden Schuppen beſtehend erſcheint, eignen ſich die Haare vorzüglich zum Filzen. — An dem Horne des Rhinozeros kann man den Uebergang der Haare in Horn deutlich bemerken.

964. Die Schafe ſchwitzen durch ihre Wolle, ſo wie in einem geringeren Maße die Menſchen durch die Haare, jene fettige Subſtanz (*ſuinte*) aus, wovon ſchon §. 896 die Rede war. Die davon gereinigte Schafwolle iſt eben ſo wenig als die von ihrem gummigen Ueberzuge entſchälte Seide (§. 896) von den Haaren in chemiſcher Hinſicht verſchieden. Auch die Federn kommen in chemiſcher Hinſicht mit den Haaren, deren Stelle ſie bey Vögeln vertreten, beynahe ganz überein. Die Federſpulen werden durch Erwärmen härter und ſpröder, ziehen aber die Feuchtigkeit begierig an, ſind alſo hygroſkopiſch und werden deßwegen als wirkſamer Beſtandtheil in den gemeinſten Hygrometern gebraucht.

Die Schafwolle löſet ſich in kochenden Aetzlaugen unter Ammoniakentwicklung bis auf einen unbedeutenden Rückſtand zu einer Art dunkelbrauner Seife (Chaptal's Wollſeife) auf. Braconnot hat gezeigt, daß dieſe Wollſeife keine Talgſ. und Oehlſ. enthält, ſondern daß bey der Zerſetzung derſelben durch Salzſ. ſich unter Schwefelwaſſerſtoffgasentwicklung nur 0,12 der angewendeten Wolle als eine pechartige Materie fällen; daß die übrige Flüſſigkeit beym Abdampfen zur Trockene einen gelbbraunen Rückſtand läßt, aus welchem Alkohol eine beſondere Materie auszieht. Wenn man Wolle auf dieſelbe Art, wie Pflanzenfaſer zur Verwandlung in Zucker, mit Schwefelſ. behandelt, ſo erhält man ein nach Osmazom ſchmeckendes nicht ſüßes Extract, welches Leucin enthält. (Braconnot in ann. de chim. et phys. 12. 186). Eben daſelbſt hat Braconnot die Veränderungen, welche Seide durch Einwirkung von Schwefelſ. erleidet, umſtändlich beſchrieben.

II. Haut.

965. Die Haut beſtehet aus der Oberhaut (Epidermis) und aus der eigentlichen Haut oder Lederhaut (Cutis). Die

Oberhaut, welche ſich durch Maceriren in Waſſer, ſchneller durch Abbrühen mit heißem Waſſer, von der Lederhaut leicht abſondern läßt, verhält ſich, wie geronnenes Eyweiß, oder wie Hornſubſtanz, nebſt welcher ſie nur 0,05 durch Waſſer ausziehbare, thieriſche Materie, Spuren von Fett, von Milchſäure, von milchſ., phosphorſ., ſalzſ. Kali, von phosphorſ. und ſchwefelſ. Kalke, von einem Ammoniakſalze und von Eiſen enthält. Die Oberhaut widerſteht der Fäulniß ziemlich hartnäckig, iſt in Waſſer, Alkohol, Aether, in fetten und äth. Oehlen, in verdünnten Säuren unauflöslich, wird von der Salpeterſ. unauslöſchlich gelb gefärbt, löſet ſich in Aetzlaugen vollſtändig zu einer Art von Seife auf. — Die Lederhaut macht den Uebergang von verhärteter Gallerte zum Faſerſtoffe, indem ſie zwar aus einem filzartigen Gewebe von Faſern beſtehet, allein durch ſchwache Säuren und alkaliſche Laugen, ja ſchon durch längeres Weichen in kaltem Waſſer, ſich beynahe ganz in aufgequollenen Leim verwandelt, und durch Kochen in Waſſer zu Gallerte auflöſet.

Häute nennet man die allgemeinen Decken größerer Thiere, Felle jene von kleineren, Bälge jene der kleinſten Thiere.

966. Vermöge ihrer gallertartigen Natur iſt die Haut nach gehöriger Vorbereitung fähig, ſich mit dem Gerbeſtoffe zu der oben §. 941 erwähnten Lederſubſtanz zu verbinden, dadurch, mit Beybehaltung der Biegſamkeit, die der Fäulniß und dem Durchdringen des Waſſers widerſtehende Beſchaffenheit der letzteren zu erhalten, mit Einem Worte zu Leder zu werden. Die zur Verwandlung der Häute in Leder verwendeten geſtampften oder gemahlenen gerbeſtoffhältigen Pflanzenſubſtanzen, welche bey uns gewöhnlich in Fichten- oder Eichenrinde, in Knoppern, in andern Ländern aber auch in Birken- und Weidenrinden, in der Ruja oder Scompina (d. h. in den zerquetſchten Zweigen des Perrückenſtrauches, **Rhus Cotinus**), in Schmack (d. h. in den verkleinerten Zweigen der Gerberſumach, **Rhus coriaria**), in Galläpfeln und Catechu, in einigen Wurzeln u. dgl. m. beſtehen, werden Lohe, und die mit Gerbeſtoffe chemiſch verbundenen Häute lohgar oder rothgegerbt genannt. Die Roth- oder Lohgerberey zerfällt in das Vorbereiten der zu gerbenden Häute, in das eigentliche Gerben, d. h. in die Verbindung der

Häute mit dem Gerbeſtoffe, und endlich in das Zurichten der gegerbten Häute. Jede dieſer Arbeiten erfordert um ſo mehr Zeit und Sorgfalt, je dicker die Häute ſind; beym Gerben der dickſten Rindshäute zu Sohlen= oder Pfundleder müſſen daher alle Hülfsmittel der Gerbekunſt in Anwendung geſetzt werden, während man bey der Verarbeitung der dünneren Häute von Kühen, Kälbern, Böcken u. dgl. zu Fahl=, Schmahl= oder Oberleder einige Vorbereitungs=Operationen ganz auslaſſen, andere, ſo wie auch das eigentliche Gerben, ungemein abkürzen kann.

Die Vorbereitungs=Operationen beym Sohlledergerben beſtehen in dem Reinigen oder Waſchen, in dem Enthaaren und in dem Schwellen. Die getrockneten Rindshäute werden zuerſt ſo lange in fließendes Waſſer eingehängt, bis ſie ganz erweicht ſind; dann wird ihre Fleiſchſeite auf dem Schabebaume mit dem Streicheiſen geſtrichen, um das aufgeweichte Fleiſch, Fett und andere Unreinigkeiten wegzuſchaffen, und das Waſſer in die Subſtanz der Haut gut einzupreſſen; dieſes Einweichen und Streichen wird abwechſelnd ſo oft wiederhohlt, bis die Fleiſchſeite der Häute ganz rein und die Haut durch und durch erweicht iſt.

Beym Abhaaren ſucht man mit den Haaren zugleich das Oberhäutchen (die Epidermis) zu entfernen, welches, da es für Waſſer und wäſſerige Flüſſigkeiten undurchdringlich iſt, das Eindringen des in Waſſer aufgelöſten Gerbeſtoffes bloß auf die Fleiſchſeite beſchränken, und dadurch das Lohgarwerden der Häute ungemein verzögern würde. Die Verbindung der Haare und der Epidermis mit der Haut wird durch Alkalien oder durch Säuren, oder durch eine anfangende Gährung geſchwächt, dann durch mechaniſche Mittel leicht ganz aufgehoben. Das Enthaaren mittelſt Alkalien geſchieht entweder in den ſo genannten Kalkäſchern, d. h. in Gruben, welche mit Kalkmilch gefüllt ſind, und worin die eingelegten Häute ſo lange bleiben, bis ſie ſich leicht enthaaren laſſen; oder durch Einhängen der Häute in Kalkwaſſer, welches über einem Bodenſatze von Kalk ſtehet, und durch öfter wiederhohltes Umrühren des letzteren immer in der gehörigen Stärke erhalten wird. Die Säuren, welche man zur Bewirkung des Enthaarens anwendet, müſſen immer ſehr verdünnt ſeyn, weil ſie ſonſt zerſtörend auf die Hautſubſtanz ſelbſt

einwirken würden. Man wendet dazu Eſſigſ. oder Schwefelſ. an. Die Eſſigſ. verſchaffet man ſich entweder durch Kleyen oder durch Gerſtenſchrott, welche man, mit Waſſer angemacht und mit Sauerteig verſetzt, in die ſaure Gährung übergehen oder zu dem ſo genannten Sauerwaſſer werden läßt; oder indem man in einer Grube Waſſer bey mäßiger T. über ſchon gebrauchter Lohe ſtehen läßt, welches die Gallusſ., die ſchleimigen und andere Theile aufnimmt, wovon die letzteren nach längerer Zeit die ſaure Gährung erleiden; oder indem man Holzeſſig anwendet. Die zum Enthaaren angewendete Schwefelſ. iſt ſo verdünnt, daß ſie nur 0,001 bis 0,002 conc. Schwefelſ. enthält; häufig verſchärft man mit dieſem kleinen Verhältniſſe von Schwefelſ. nur das eben genannte ſauer gewordene Lohwaſſer. Gewöhnlich hat man mehrere ſolche ſaure Flüſſigkeiten von verſchiedener Stärke vorräthig: man weicht die Häute zuerſt in die ſchwächſte derſelben ein, bringt ſie dann allmählich in immer ſtärkere, bis die Haare gehörig locker geworden ſind. Um die erweichten Häute durch eine anfangende Gährung oder durch das ſo genannte Schwitzen zu enthaaren, werden ſie auf der Fleiſchſeite eingeſalzet, dann ſo über einander geſchichtet, daß immer die Haar- und die Fleiſchſeiten von zwey Häuten ſich berühren: die Gährung, vor welcher die Fleiſchſeite durch das Salz geſchützt bleibt, und welche auf der Haarſeite bald eintritt, lockert das Oberhäutchen ſo auf, daß daſſelbe ſammt den Haaren die Feſtigkeit verliert. Auch kann man die auf der Fleiſchſeite eingeſalzten Häute auf Stangen in einer mit erſchöpfter Lohe bis auf eine T. von + 30 bis 35° R. geheitzten Schwitzſtube ſo lange aufhängen, bis ein eigenthümlich unangenehmer ſäuerlich fauliger Geruch eintritt. Wenn das Oberhäutchen und die Haare durch eines der genannten Mittel gehörig locker geworden ſind, werden ſie durch Streichen mittelſt des Schabeiſens auf dem Streich- oder Gerbebaume weggeſchabt, und die enthaarten Häute, welche Blößen genannt werden, dann neuerdings in fließendem Waſſer gewaſchen.

Durch das längere Weichen in Waſſer, durch die Anwendung der Alkalien und Säuren zum Behufe des Enthaarens, werden zwar die Faſern der Häute ſelbſt ſchon ſo weit verändert und der Gallerte genähert, daß dünnere Häute zu dem ſo genannten

Oberleder keiner weiteren Vorbereitung mehr bedürfen; die dickeren Häute zu Sohlleder müſſen aber noch geſchwellt werden. Das Schwellen hat den Zweck, die Faſern noch weiter in Gallerte oder vielmehr in eine weiche und biegſame Knorpelſubſtanz zu verwandeln. Zum Schwellen wendet man dieſelben Mittel wie zum Enthaaren, nähmlich entweder Alkalien oder Säuren an. Man bringt alſo die enthaarten Häute entweder zuerſt in den bereits großen Theils erſchöpften Kalkäſcher zurück, nimmt ſie von Zeit zu Zeit heraus, läßt ſie einige Tage aufgeſchichtet liegen, und wiederhohlt dieſes in friſchen und immer ſtärker werdenden Kalkäſchern ſo oft, bis die Blößen gleichförmig gelblich und durchſcheinend wie Pergament geworden ſind; oder man hängt oder legt die Blößen in Bottiche ein, die mit einer der oben genannten, entweder aus Sauerwaſſer, oder aus ſaurem Lohwaſſer, oder aus Holzeſſige, oder aus ſehr verdünnter Schwefelſ. beſtehenden Flüſſigkeiten gefüllt ſind, nimmt ſie, zur Bewirkung des gleichförmigen Schwellens, von Zeit zu Zeit heraus, ſtreicht ſie, und legt ſie wieder ein.

Die abgetropften und mit Waſſer gut abgeſpühlten geſchwellten Häute kommen nun in die Rothbeitze, oder in die Treibfarbe, d. h. in eine ſchwache Lohbrühe, die man erhält, wenn man laues Waſſer einige Zeit über Lohe, oder über gerbeſtoffhältigen Pflanzentheilen überhaupt ſtehen läßt. Weil dieſe Brühe ſchwach iſt, ſo kann ſie die ganze, durch das Schwellen aufgelockerte Haut durchdringen, ohne durch das zu ſchnelle Gerben der Oberflächen ſich ſelbſt den Weg in das Innere der Haut zu verſperren, wie es bey Anwendung ſolcher Flüſſigkeiten, die mit Gerbeſtoffe geſättigt ſind, erfolgen würde. Dieſe Vorſicht muß bey der folgenden Operation, welche die gleichförmige Sättigung der ganzen gallertartigen Hautſubſtanz mit dem Gerbeſtoffe zum Zwecke hat, nie außer Acht gelaſſen werden. — Nach der alten Methode geſchieht das Lohgarmachen der Häute in 8 bis 12 Fuß tiefen, mit Eichenpfoſten ausgeſchlagenen oder in ausgemauerten Gruben: der Boden derſelben wird mit alter, gebrauchter Lohe, dann einen Zoll hoch mit friſcher Lohe bedeckt, darauf wird eine Haut ausgebreitet, dieſe mit einer zollhohen Lage friſcher Lohe bedeckt, darauf neuerdings eine Haut ausgebreitet, und ſo die Grube mit Häuten und Lohe beynahe voll geſchichtet. Die oberſte Haut

wird mit einer dicken Schichte von Lohe (dem Hute) bedeckt, dieſer mit Bretern und Steinen beſchwert, mit Waſſer gut durchnäſſet. Nach drey Monathen, wo die Lohe an Gerbeſtoffe beynahe erſchöpft iſt, werden die Häute aus der Grube genommen, abgeklopft, in eine andere Grube mit friſcher Lohe auf die vorher beſchriebene Art geſchichtet. In der zweyten Grube bleiben ſie gewöhnlich 4 Monathe, werden dann wieder herausgenommen, und in einer dritten Grube durch 5 bis 6 Monathe mit friſcher Lohe in Berührung gelaſſen. Zuweilen iſt es nothwendig, ſie noch ein viertes Mahl mit neuer Lohe zu ſchichten.

Die das letzte Mahl aus der Grube genommenen lohgaren Häute werden durch Klopfen und Bürſten gereinigt, auf Stangen gehängt, an einem luftigen Orte getrocknet, vor dem gänzlichen Trocknen, um ſie mehr zu ebenen, entweder geklopft, oder gewalzt, oder gepreßt.

Durch die Einwirkung des Kalkes wird das Oberhäutchen ſo mürbe, daß es beym Streichen der Haut in Schuppen abfällt. Wenn aber die zu enthaarenden oder zu ſchwellenden Häute zu lange in dem Kalkäſcher oder in einer zu dieſem Zwecke auch vorgeſchlagenen Pottaſchenlauge bleiben, ſo fängt der Faſerſtoff ebenfalls an zerſtört zu werden, die gegerbte Haut wird dann brüchig, oder das Leder, wie man zu ſagen pflegt, verbrannt. Daher hat das Einhängen in das Kalkwaſſer Vorzüge, weil man ſich von dem Grade der Einwirkung öfter und leichter überzeugen kann. Noch weniger Gefahr iſt bey der Anwendung der ſauren Beitzen, weil thieriſche Subſtanzen von Säuren überhaupt nicht ſo heftig als von Alkalien angegriffen werden. Gehörig verdünnte Schwefelſ. iſt wohlfeiler, leiſtet dieſelben Wirkungen, und wirkt auf die Haut eben ſo wenig ſchädlich als das Sauerwaſſer. Will man die Wirkung der enthaarenden oder ſchwellenden ſauren Beitzen beſchleunigen, ſo darf man ſie nur bis auf $+30^{0}$ — 35^{0} R. erwärmen. Bey dem Schwitzen der Häute ſcheint in dem Oberhäutchen dieſelbe Veränderung vorzugehen, wie in gewiſſen acuten (hitzigen) Krankheiten der Menſchen, nach denen die Oberhaut ſich abſchälet und die Haare ausfallen. Nach der Anwendung des Kalkäſchers iſt das nochmahlige Weichen und Streichen der Häute deßwegen vorzüglich nothwendig, um den in die Poren eingedrungenen Kalk zu entfernen. Bey Häuten zu Sohlenleder ziehet man die andern enthaarenden und ſchwellenden Mittel dem Kalke vor, weil ſich der letztere aus denſelben kaum mehr ganz wegwaſchen läßt, die Häute dann beym Gerben weniger Gerbeſtoff aufnehmen, und das Le-

der in eben demſelben Verhältniſſe an Dauerhaftigkeit und Geſchmeidigkeit verlieret.

967. Um nach der beſchriebenen Methode lohgar zu werden, brauchen die dickſten Häute 12 bis 18 Monathe. Der franzöſiſche Chemiſt Seguin hat i. J. 1795 eine Methode bekannt gemacht, dieſe Zeit bedeutend abzukürzen, daher dieſe Methode unter dem Nahmen der Schnellgerberey bekannt iſt. Seguin hängt die Häute, nachdem er ſie auf die gewöhnliche Art geweicht und gereinigt, durch Kalkwaſſer oder durch verdünnte Schwefelſ. in 4 bis 10 Tagen geſchwellt hat, anfangs in ſehr ſchwaches, dann in immer ſtärkeres Lohwaſſer, d. h. wäſſerige Auszüge von Lohe, ſo ein, daß ſich die Häute wechſelſeitig nicht berühren. In 14 Tagen bis 3 Wochen ſind auf ſolche Art die dickſten Häute lohgar, werden nun langſam getrocknet und zum Gebrauche zugerichtet. Da man aber dem nach Seguin's Methode bereiteten Sohlenleder eine geringere Haltbarkeit vorwirft, die Urſache davon theils in dem ungleichen Sättigungsgrade der verſchiedenen Theile der Haut mit Gerbeſtoffe, theils in dem Sprödewerden der durch zu viel eingeſogenes Waſſer ganz aufgequollenen lohgaren Haut beym Trocknen ſucht, da ferner die Schnellgerberey viel Raum, viele Gefäße und viel Arbeit erfordert: ſo verbindet man gegenwärtig die alte mit der neuen Methode ſo, daß man, ohne der Güte des Leders Eintrag zu thun, an Zeit bedeutend gewinnet, und dabey auch viele Gefäße und viel Arbeit erſparet. Nach dieſer neuen Methode werden die gereinigten und geſchwellten Häute in der Grube auf die gewöhnliche Art mit angefeuchteter Lohe geſchichtet; nach einiger Zeit leitet man aber durch eine Röhre, welche bis an den Boden der Grube reichet, Waſſer in dieſelbe: während dieſes durch den hydroſtatiſchen Druck langſam in der Grube emporſteigt, löſet es den Gerbeſtoff der Lohe auf, und führet ihn in dieſer für die chemiſche Verbindung geeigneten Form den Häuten zu. Nach kurzer Zeit iſt die Lohe an Gerbeſtoff erſchöpft. Nun wird das Waſſer abgelaſſen, und durch die Röhre ſtatt reinen Waſſers ſolches, welches längere Zeit über Lohe geſtanden hat, alſo ein Loheaufguß, in die Grube geleitet. Nachdem dieſes erſchöpft iſt, wird es wieder abgelaſſen und durch einen neuen Loheaufguß erſetzen, bis die Häute keinen Gerbeſtoff mehr aufnehmen; indem die abge-

laſſene Flüſſigkeit ſo viel davon enthält, als der durch die Röhre in die Grube gelaſſene Loheaufguß. Nachdem die letzte Flüſſigkeit abgelaſſen worden iſt, läßt man die Häute, ohne neues Waſſer aufzugießen, einige Zeit in der Grube; dann nimmt man ſie heraus, legt ſie mit friſcher, oder ſchon gebrauchter aber trockner Lohe ſchichtenweiſe in eine neue Grube ein, worin ſie langſam ſo weit übertrocknen, daß ſie nach dem Herausnehmen ohne Schaden an der Luft vollends getrocknet werden können.

Zur Bereitung des Loheaufguſſes werden mehrere Bottiche ſo übereinander geſtellt, daß die durch den am Boden angebrachten Hahn der erſten und oberſten auslaufende Flüſſigkeit in die nächſt untere fließt. Sämmtliche Bottiche werden mit Lohpulver gefüllt; aber nur auf das Lohpulver in der oberſten wird Waſſer gegoſſen. Nachdem es einige Zeit geſtanden und ſich mit den ausziehbaren Theilen der Lohe geſchwängert hat, läßt man es auf die Lohe in der zweyten Bottich ab, wo es einen größeren Grad von Sättigung erlangt. Dieſer wird in allen folgenden Bottichen noch geſteigert; und die aus der letzten abgelaſſene Flüſſigkeit wird als der am meiſten geſättigte Loheaufguß aufbewahrt. Nun wird wieder friſches Waſſer in die oberſte Bottich geſchöpft, welches, nachdem es auf die eben beſchriebene Art alle Bottiche durchwandert hat, einen Loheaufguß von minderer Stärke gibt. Und ſo erhält man bey Wiederhohlung des Verfahrens Loheaufgüße von immer abnehmender Stärke, bis die erſchöpfte Lohe in den Bottichen durch friſche erſetzt wird. — Die Häute werden nach Seguin's Methode ſchneller lohgar, weil ihnen der Gerbeſtoff im aufgelöſten Zuſtande dargebothen wird. Weil nach derſelben Methode der Gerbeſt. aus der Lohe viel vollſtändiger ausgezogen wird, ſo erſparet man dabey nicht allein an Zeit, ſondern auch an Gerbematerialien. — Hermbſtädt enthaaret die Häute durch Begießen mit ſiedendem Kalkwaſſer; auch ſchlägt er dazu das Rhusma (§. 348*) vor. Durch eine etwas höhere T. des Loheaufguſſes, welche aber nie + 25° R. überſteigen ſoll, wird das Garwerden der Häute wirkſam beſchleunigt; daher hat man an einigen Orten Vorrichtungen, um die Lohgruben zu wärmen.

§. 968. Zur Bereitung des Fahl-, Schmahl- und Oberleders, wozu man die dünneren Küh- und Roßhäute, dann die Kalbfelle benützet, werden dieſe auf die gewöhnliche Art eingeweicht, gereinigt, in dem Kalkäſcher enthaaret, wieder ſorgfältig ausgewaſchen und geſtrichen, dann ohne Schwellung, ſtatt

in der Treibfarbe, in einem ſchon gebrauchten und größten Theils erſchöpften Lohaufguße durch einige Zeit bearbeitet, endlich zwey bis drey Mahl in der Lohgrube mit Lohe geſchichtet eingeſetzt. Nach der alten Methode iſt eine Kuh- oder Roßhaut in 6 Monathen, ein Kalbfell aber in 3 Monathen vollkommen lohgar. Nach der Seguin'ſchen Methode, welche ſich für dünne Häute überhaupt beſſer, als für das Sohlenleder eignet, können die genannten Häute in wenigen Tagen, Schaffelle ſogar in einigen Stunden vollkommen lohgar erhalten werden. Das lohgare Oberleder wird gewöhnlich noch mit Fett oder Fiſchthran getränkt und nach dem Zwecke, für welchen es beſtimmt iſt, verſchieden zugerichtet.

Das Schwarzfärben des lohgaren Oberleders geſchieht mittelſt einer Beitze von Eiſenvitriol, oder beſſer von eſſigſ. Eiſen, welche man auf die vorher mit feuchter Lohe geriebene zu ſchwärzende Seite des Leders mittelſt eines Schwammes, Pinſels, oder einer Bürſte aufträgt. — In Rußland werden zur Bereitung des Juften die beynahe auf die gewöhnliche Art lohgar gemachten dünneren Häute von kleineren Kühen, Pferden, auch von Kälbern oder Böcken auf der Fleiſchſeite ſtatt des Fiſchthranes mit Birkenöhle (§. 781*) ſo lange eingerieben, bis die ganze Haut damit durchdrungen iſt: dieſem Birkenöhle verdankt der Juften bey einem ziemlichen Grade von Geſchmeidigkeit die Waſſerdichtigkeit und den eigenthümlichen Geruch. Die rothe Farbe ertheilt man ihm, indem man ſeine mit einer Alaunauflöſung getränkte und mittelſt einer meſſingenen Walze gekrispelte Narbenſeite, mit einem alkaliſchen Braſilienholzabſude (§. 908*) beſtreicht. Der ſchwarze Juften wird mit der gewöhnlichen Eiſenbeitze gefärbt. — Zur Bereitung des ſogenannten däniſchen Handſchuhleders werden Felle von jungen Ziegen oder von Schafen, nachdem ſie auf die gewöhnliche Art vorbereitet worden ſind, mittelſt gepulverter Saalweidenrinde lohgar gemacht, dann auf der Fleiſchſeite gefalzt und zuletzt geglättet: durch die ſtatt der Lohe gebrauchte Rinde der Saalweide erhalten ſie zugleich die eigene braune Farbe. — Zum Saffian oder Maroquin werden Ziegenhäute gewaſchen, enthaaret, und in einer Eſſigbeitze, gewöhnlich mit Feigen bereitet, etwas geſchwellt; dann wird die aus Cochenille, Kurkume und Alaun bereitete, mittelſt Gummi verdickte Farbenbrühe auf die Narbenſeite der durch Preſſen von überflüſſigem Waſſer befreyten Häute aufgetragen; und nun erſt werden ſie paarweiſe ſo zuſammengenähet, daß ſie mit nach Innen gekehrter Fleiſchſeite einen Sack

bilden, der mit einem Brey von Galläpfeln oder Knoppern, von Schmack (Sumach) oder von Ruja ſo lange gefüllt erhalten wird, bis die Felle ganz lohgar geworden ſind, worauf ſie getrocknet, auf der Narbenſeite gekrispelt, und ſo weiter zugerichtet werden. Außer der rothen Farbe, werden alle übrigen dem Saffian erſt gegeben, wenn er bereits lohgar iſt, z. B. die gelbe mittelſt Quercitronrinde, die blaue mittelſt einer Auflöſung von Indig in Schwefelſäure, die ſchwarze durch die Eiſenbeitze u. ſ. w. Die Bereitung des Corduan's oder Cordowan's iſt von jener des Saffians im Weſentlichen nicht verſchieden. Auch aus Pferd- und Schweinhäuten kann ſowohl Corduan als Saffian bereitet werden.

969. Gutes lohgares Leder muß beym Einſchneiden faſerig wie ein äußerſt dichter Filz, aber nicht mehr fleiſchig ſeyn, eine ſchöne glatte, wenig marmorartig ſchattirte, nußbraune Blume zeigen; die Schnittflächen dürfen in der Mitte keinen weißen durchſichtigen Streif beſitzen, der im Waſſer aufquillt und dann beym Trocknen wieder zuſammenſchrumpft und hornartig erhärtet; ſondern ſie müſſen durchaus lederartig ſeyn, beym Schaben mit dem Meſſer leicht faſerig werden. Das Leder muß feſt, dabey aber nicht zu hart und brüchig ſeyn, es muß dem Eindringen des Waſſers kräftig widerſtehen, beym Trocknen nach dem Erweichen durch Waſſer nicht zu ſpröde werden. Dem Waſſer, womit es noch ſo lange gekocht wird, darf es wohl etwas Gallusſ., aber ſehr wenig Gerbeſt. und gar keine Gallerte überlaſſen.

Gewiß hat auf die Qualität des Leders nicht allein die bey ſeiner Bereitung befolgte Methode, die darauf verwendete Zeit und Sorgfalt, ſondern auch die Beſchaffenheit der Lohe großen Einfluß. Es iſt nähmlich bereits oben (§. 859*) erwähnt worden, daß der Gerbeſt. eine ſehr große Neigung beſitzet, bey geringfügigen Veranlaſſungen das Verhältniß ſeiner Beſtandtheile, und damit auch ſeine Eigenſchaften zu ändern, oder gar in Extractivſtoff oder in andere Pflanzenbildungstheile überzugehen. Folglich enthält wahrſcheinlich die Lohe nicht nur von verſchiedenen Pflanzen, ſondern auch von derſelben Pflanze zu verſchiedenen Jahreszeiten, in einer verſchiedenen Altersperiode u. dgl. auch einen verſchieden modificirten Gerbeſtoff und ein verſchiedenes Verhältniß von andern Nebenbeſtandtheilen, welche wie z. B. nahmentlich die Gallusſ. und der Extractivſtoff, beym Gerben ſich nicht ganz unthätig zu verhalten ſcheinen. Nach Davy bleibt das Leder um ſo biegſamer, ein je größeres Verhältniß von Extractivſtoff die zu ſeinem Gerben

verwendete Lohe enthält. Das Leder muß daher auch bey übrigens gleichen Umſtänden einen verſchiedenen Grad von Güte beſitzen, je nachdem es mit Fichtenlohe, oder mit Eichenlohe, mit Knoppern, Schmack oder Galläpfeln u. dgl. m. gegerbt worden iſt. — Nach Davy ſind zur Erzeugung von 100 Pf. guten Leders 400 bis 500 Pf. guter Eichenlohe erforderlich, und 100 Pf. Catechu kommen in der Wirkung beym Gerben gleich 250 Pf. Galläpfeln, 300 Pf. Sumach, 750 Pf. Leiceſterweidenrinde, 850 Pf. Eichenlohe, 1100 Pf. Lohe von der Kaſtanienrinde (von Fagus Castanea), 1800 Pf. Ulmenlohe, 2100 Pf. gemeiner Weidenrinde. Nach Curadau braucht eine friſche Haut ihr dreyfaches Gewicht Eichenlohe zum Gerben. Nach Davy nimmt eine trockene Haut beym Gerben um 0,33, nach Curadau um 1,00 zu; nach dem Letzteren gibt eine gereinigte friſche Haut ihr gleiches Gewicht trockenes Leder. (De la Lande's Kunſt des Lohgerbens. Königsberg 1768. — Desſelben Kunſt Saffianleder zu bereiten. Königsberg 1767. — Forſter's Verbeſſerung der Lohgerberey u. ſ. w. Halle 1781. — G. A. Suckow's Verſuch über die Lohgerbereyen und ihre vortheilhafteſten Einrichtungen. Manheim 1793. — D. G. F. Hildebrandt's Betrachtungen über die Lohgerberey, beſonders über die Seguin'ſche Schnellgerberey. Erlangen 1798. — J. Bäntſch ausführliche Beſchreib. der Lohgerb. Dresden 1795. — K. Freyh. v. Meidinger's Abhandl. über die Lohgerberey u. ſ. w. mit Kupfern. Leipzig 1802. — Hermbſtädt's chem. technologiſche Grundſätze der geſammten Lohgerberey u. ſ. w. in 2 B. Berlin 1805 — 1807. — Stöckel's gründliche Anweiſung zum Lederlakiren. Nürnberg 1804. — S. F. Hermbſtädt's Journal für Lederfabrikanten und Gerber u. ſ. w. 2 Bände. Berlin 1802. — H. Davy's Bemerkungen über die Ledergerberey in England. In Hermbſtädt's Bulletin u. ſ. w. 11. 42. — Desmond's Bemerkungen über die in England eingeführte Schnellgerberey. Eben daſelbſt 11. 97.)

970. Das Leder kann auch ohne Lohe ſo zubereitet werden, daß es bis auf einen gewiſſen Grad der Fäulniß widerſtehet und geſchmeidig bleibt. Zu dieſem Zwecke ſuchte man die Lohe durch Auflöſungen gewiſſer Metallſalze, nahmentlich des Eiſen-, Kupfer- Zinkvitriols u. dgl. m. zu erſetzen: das damit zubereitete Leder kam aber dem lohgaren an Dauerhaftigkeit und vorzüglich an Waſſerdichtigkeit bey weitem nicht gleich; weil die genannten gerbenden Metallſalze durch Waſſer wieder ausgezogen werden, und das Leder darauf wieder in den Zuſtand einer ro-

hen Haut übergehet. Allgemein iſt aber die Zubereitung des für gewiſſe Verwendungen beſtimmten Leders durch Alaun, welche unter dem Nahmen der Weißgerberey bekannt iſt. Die gewaſchenen, enthaarten und in einer ſchwachen Beitze etwas geſchwellten Felle kleinerer Thiere, werden in einer lauwarmen Auflöſung von Alaun mit 0,25 bis 0,35 Kochſalz bis zur vollſtändigen Gahre durchgearbeitet. Das auf dieſe Art entſtandene weißgahre Leder zeichnet ſich nach gehöriger Zurichtung durch größere Dichtigkeit, Zähigkeit, Feſtigkeit, Dauerhaftigkeit, und durch eine weißere Farbe vor der ungegerbten Haut vortheilhaft aus. Nach H. L. W. Völker's lehrreichen Verſuchen bringt die durch die wechſelſeitige Zerlegung des Alauns und des Kochſalzes entſtandene ſalzſ. Alaunerde durch ihre Verbindung mit der Hautſubſtanz die genannten Veränderungen hervor. In der ſogenannten Ungriſchlederbereitung für Sattler und Riemer werden Roß- und Kuhhäute größten Theils mit dem Meſſer enthaaret, geſchwellt, in eine warme Lauge von Alaun und Kochſalz eingelegt, durchgewalkt, ausgedrückt, vor dem gänzlichen Trocknen mit zerlaſſenem Unſchlitte getränkt: man nennet dieſes Leder auch Alaunleder.

In Ländern auf der unterſten Stufe der Cultur werden Thierhäute zur Bekleidung zubereitet, indem man ſie wäſcht, mit Salzwaſſer tränkt, dann in den Rauch hängt und zuletzt allenfalls noch mit Fett einreibt. — Die weiß zu gerbenden Häute werden in Flußwaſſer gut geweicht und wiederhohlt gewaſchen, dann auf dem Streich- oder Schabebaume ſorgfältig geſtrichen, darauf durch den Kalkäſcher enthaaret, hernach verglichen, d. h. es werden die zu Leder unbrauchbaren Anhängſel von Ohren, Schwanz u. dgl. für die Leimſieder abgeſchnitten. Die verglichenen Häute werden zur Entfernung des Kalkes noch Ein Mahl durch mehrere Stunden in Waſſer eingeweicht, wieder geſtrichen, und in einer Tonne in öfters erneuertem Waſſer mit der Stoß- oder Pumpkeule geſtoßen oder gewalkt, darauf nach dem Abtropfen in lauwarmem Waſſer gewaſchen, geſtrichen und wieder gewaſchen. Die ſo gereinigten Felle werden nun in einem mit Kochſalze verſetzten lauwarmen, in Gährung verſetzten Kleyenbade geſchwellt. Die nach dem Schwellen gut ausgewundenen Häute werden in der obengenannten Alaunbeitze ſo lange bearbeitet, bis ſie ganz damit durchdrungen ſind; ſie bleiben darauf noch naß in in einem Faſſe ſo lange liegen, bis ſie durch und durch gahr ſind, d. h. bis ſie beym Einſchneiden keine fleiſchige, ſondern eine

faſerige Textur zeigen. Die weißgahren Häute werden nun getrocknet, und während des Trocknens durch Ziehen, Streichen und Schaben vollends zugerichtet. — Die Felle von Schafen und anderen Thieren, derer Wolle man benützen will, werden vor dem Einlegen in den Kalkäſcher geſchmödet, d. h. ausgebreitet, auf der Fleiſchſeite mit einem Breye aus gelöſchtem Kalke und Aſche beſtrichen, und ſo lange deſſen Einwirkung überlaſſen, bis ſich die Haare leicht ausrupfen laſſen; nachdem die Haare ausgerupft ſind, kommen die Häute in den Kalkäſcher und werden dann weiter auf die beſchriebene Art behandelt. — Das ſogenannte Erlanger Handſchuhleder beſtehet aus weiß gegerbten Schaf- und Ziegenfellen in einer Alaunbeitze, der man nebſt dem Kochſalze auch Weinſtein zugeſetzt hat, welche dann mit den Händen in einem Gemenge von Weitzenmehl, Milch, Eyweiß und Kienöhl gewalkt, nach dem Trocknen mit einem aus Traganth und Stärke beſtehenden Breye beſtrichen, und endlich geglättet werden. (De la Lande's Kunſt des Weißgerbens. Königsberg 1765 — 1767. Desſelben Kunſt das Leder auf ungriſche Art zuzurichten. Königsberg 1767. — Curadau's neues Verfahren der Ungriſchlederbereitung in Hermbſtädt's Bulletin 11. 20. — H. L. W. Völker's Aufſchlüſſe über die Theorie der Weißgerberey; in Hermbſtädt's Muſeum u. ſ. w. 10. 8.)

971. Die Sämiſchgerberey und die Bereitung des Pergamentes ſind kaum zur Gerberey zu rechnen. Die ſämiſch zu gerbenden Hirſch-, Reh-, Gems-, Ziegen- oder Schafhäute werden durch den Kalkäſcher enthaaret, dann gut gereinigt mit Oehl oder Fett getränkt und gewalkt. — Eſel-, Schwein-, Bock-, Kalb- und Schaffelle werden zu Pergament verarbeitet, indem man ſie nach dem Enthaaren mittelſt Kalks, durch Streichen und Waſchen möglichſt reinigt, dünner ſchabt, auf Rahmen trocknet. — Auf eine ähnliche Art wie der Sämiſchgerber richtet der Kirſchner die für Rauh- oder Pelzwerk beſtimmten Felle oder Bälge von Thieren zu; nur daß er dabey, ſtatt ſie zu enthaaren, trachten muß, die Haare unverſehrt und in gehörig feſter Verbindung mit der Haut zu erhalten. Der Kirſchner kehrt die Bälge um, ſo daß die Fleiſchſeite nach Außen ſieht, reibt dieſe mit Fett ein, läßt die eingeſchmalzten Bälge durch einige Stunden in der Trampeltonne treten, damit das Fett die Hautſubſtanz gehörig durchdringe und ſie geſchmeidig mache. Nun beſtreicht er die Fleiſchſeite mit Salz-

waſſer oder mit Kleyenwaſſer, läßt die Felle übereinander gepackt einige Zeit liegen, damit ſie aufgelockert werden, und der Schmutz der Fleiſchſeite ſich bey dem darauf folgenden Abfleiſchen mittelſt eines eigenen Meſſers (Abfleiſcheiſen) auf der ſogenannten Gerberbank leichter entfernen laſſen. Nach dem Trocknen wird das Fettgeben, Treten und Abfleiſchen mehrmahls wiederhohlt. Die gehörig gereinigten Felle werden nun entweder mittelſt der Hände, oder mittelſt der ſogenannten Wolfsſcheide gereckt, d. h. ausgezogen und entfaltet. Zuletzt werden ſie mit nach Außen gewendeter Haarſeite zur Entfernung aller überflüſſigen Fettigkeit in dem Tretſtocke, d. h. in einer mit einem kupfernen Boden verſehenen Tonne, unter welcher eine Pfanne mit glühenden Kohlen ſtehet, zugleich mit Kleyen, Sägeſpänen, oder auch mit trocknem warmen Sande oder Gypspulver getreten, ausgeklopft, gekämmt, noch Ein Mahl über das Abfleiſcheiſen gezogen, und allenfalls gefärbt.

Die Behandlung der ſämiſch zu gerbenden Häute kömmt ganz mit jener der weiß zu gerbenden überein, nur daß die erſteren, ſtatt in die Alaunbeitze zu kommen, mit Fett getränkt und gewalkt werden. — Die Zurichtung der Thierhäute zu Pergament iſt ſeit undenklichen Zeiten bekannt, indem ſchon Herodot auf Pergament ſchrieb. Bey der Pergamentbereitung werden die Häute folgenden Operationen unterworfen. Zuerſt werden die friſchen Häute (denn getrocknete geben kein gutes Pergament mehr) ſo gewaſchen und enthaaret, als ob ſie weißgegerbt werden ſollten; nur muß das Enthaaren beſonders ſorgfältig geſchehen, daher mit dem ſo genannten Kneiseiſen noch nachgehaaret wird. Darauf werden ſie gebrunnt, d. h. in einem mit klarem Kalkwaſſer gefüllten Faſſe mit einer Stange herumgetrieben. Nach dem Brunnen werden ſie geſtrichen, in hölzerne Rahmen ausgeſpannt; die Rahmen werden an eine Wand geſtellt, und mittelſt des Streicheiſens wird das Kalkwaſſer gut ausgeſtrichen. Die ausgeſtrichenen Häute werden auf beyden Seiten wiederhohlt mit Kreide angeſtrichen, und dieſe wird jedesmahl mittelſt Bimsſteins eingerieben. Die in den Rahmen getrockneten Häute werden mittelſt des Schabeiſens geſchabt, dann mit mäßig angefeuchtetem, fein geſchlämmtem Kreidepulver bedeckt, und dieſes wird mittelſt eines großen Stückes abgeſchliffenen Bimsſteines eingerieben; dadurch wird das Pergament geglättet, und iſt nun zu den meiſten Anwendungen fertig. Man unterſcheidet a) Schreibpergament, welches etwas rauh ſeyn muß; b) Mah-

lerpergament, welches nicht nur ganz glatt geſchabt, ſondern auch mit einem aus Leimwaſſer und Bleyweiße beſtehenden, geglätteten Ueberzuge verſehen ſeyn muß; c) narbiges Pergament zum Einbinden von Büchern, deſſen Narbenſeite gar keinen Anſtrich mit Kreide erhalten hat; d) Trommelpergament zum Beziehen der Trommeln und Paucken, welches eigentlich bloß aus gewaſchenen, durch den Kalkäſcher enthaarten, auf dem Schabebaume geſtrichenen, nochmahls mit einem Breye aus Kalk und Aſche behandelten, vom Fleiſche gut gereinigten, in Rahmen ausgeſpannt getrockneten Kalb- oder (für große Paucken) Eſelsfellen beſtehet; e) Rechen- oder Oehlpergament, d. h. Schreibpergament, welches zuerſt mit einem Anſtriche von Bleyweiß in Leimwaſſer grundirt, dann wiederhohlt mit einem Leinöhlfirniß, in welchem Bleyweiß abgerleben worden iſt, überzogen wird: der letzte Anſtrich wird nach dem vollſtändigen Trocknen mit dem Schabeiſen geglättet. Auf dem letzten Pergamente laſſen ſich die mit Graphit oder Tinte gebrachten Züge mittelſt eines feuchten Lappens wieder verlöſchen, ſo daß das Pergament wieder zum neuen Gebrauche gereinigt wird. Wenn man Leinwand, Papier u. dgl. auf eine ähnliche Art grundirt und mit einem ähnlichen Firniſſe überzieht, ſo erhält man das Papier-, Leinwandpergament u. dgl. m. — Auch das echte Chagrinleder iſt eine Art von Pergament aus den Kreuzſtücken von Roß- und Eſelshäuten, denen man die eigentliche körnig-höckerige Oberfläche dadurch gegeben hat, daß man in die auf Rahmen ausgeſpannten erweichten Häute den harten Saamen von Chenopodium album einpreßte und damit trocknen ließ; daß man nach dem Trocknen den Saamen herausklopfte, die hervorſpringenden Zwiſchenräume der Grübchen mittelſt ſcharfer Inſtrumente wegſchabte, dann die Haut ſchwellte, worauf die Grübchen als Erhabenheiten hervortraten. Das echte Chagrinleder nimmt jede beliebige Farbe an. Dem unechten Chagrinleder gibt man die körnige Oberfläche durch Preſſen mit einer Kupferplatte, in welche Grübchen gravirt ſind. — Auch die durch Reinigen, Abſchleifen, Ausgießen mit einer verſchieden gefärbten ſiegellackartigen Harzmaſſe, Schleifen und Poliren zubereiteten ſtachlichen Häute der Hay- und einiger anderen Fiſcharten, womit man Futterale u. dgl. überziehet, kommen unter dem Nahmen Chagrin (Fiſchhaut-Chagrin) vor.

III. Muskeln.

972. Die Organe der Bewegung, die **Muskeln** (musculi), welche im gemeinem Leben gewöhnlich unter dem Nahmen **Fleiſch** (caro) begriffen werden, beſtehen größten Theils aus Faſerſtoffe (§. 948), ſind aber über dieß mit Zellengewebe durchdrungen, welches die einzelnen Faſern verbindet, in Aponeuroſen oder Muskelſcheiden eingehüllet, durch Sehnen an die Knochen befeſtiget, mit Fett durchwachſen, ferner mit gefüllten Blut- und Lymphegefäßen zu ihrer Ernährung, wie auch mit Nerven, welche ihnen die Willenseindrücke zuführen, verſehen. Ueber dieß enthält das Muskelfleiſch noch Osmazom (§. 953), dann einige Salze: nähmlich ſaures milchſaures, und phosphorſ. Natron, ferner phosphorſ. Kalk, obſchon letzterer auch bloß dem in den Muskeln enthaltenen Blute angehören könnte. Um die Beſtandtheile des Blutes zu trennen, wäſcht man mittelſt kalten Waſſers das Blut, das Eyweiß des Blutwaſſers, die Lymphe, das Osmazom und die Salze aus. Die in den Waſchwäſſern enthaltenen Subſtanzen ſcheidet man auf die §. 953 angegebene Weiſe. Das mit kaltem Waſſer gut gewaſchene Fleiſch kochet man nun in Waſſer, löſet dadurch das Zellengewebe, viele häutige und ſehnige Theile zu Gallerte auf, ſchmelzt das Fett aus, welches anfangs in einzelnen Tropfen oder Augen, ſpäter als eine öhlige Schichte auf der Brühe ſchwimmt. Das kochende Waſſer nimmt auch noch einen Theil des von dem kalten zurückgelaſſenen Salzes auf. Nach lange fortgeſetztem oder wiederhohltem Kochen bleibt endlich beynahe reiner Faſerſt. zurück. Wenn man Fleiſch, aus welchem ſiedendes Waſſer nichts mehr ausziehet, einige Zeit an der feuchten Atm. liegen läßt, ſo entwickelt ſich kohlenſ. Gas, und kochendes Waſſer ziehet nun neuerdings Gallerte aus, welche ſich wahrſcheinlich durch eine Zerſetzung des Faſerſt. gebildet hat. Nach öfterer Wiederhohlung dieſes Verfahrens nimmt endlich der Ueberreſt den Geruch und Geſchmack des alten Käſes an. Im Waſſerbade deſtillirt gibt das Fleiſch ein geſchmackloſes, aber bald in die Fäulniß übergehendes Waſſer, und bleibt trocken zurück. Gegen die meiſten übrigen Reagentien, z. B. gegen Schwefelſ. u. dgl. m., verhält ſich das Fleiſch, wie ſein Hauptbeſtandtheil, der Faſerſtoff (§. 948).

Nach Berzelius beſtehet das Muskelfleiſch aus 0,158 Faſerſt., aus Gefäßen und Nerven, 0,022 Eyweißſt., 0,019 Zellengewebe, 0,018 Osmazom mit milchſ. und ſalzſ. Natron, 0,009 phosphorſ. Natron, nicht ganz 0,001 eyweißhältigem phosphorſ. Kalk, über 0,001 ſpeichelſtoffartiger Materie, 0,772 Waſſer (ſammt Verluſt). Im Ochſenherze fand Braconnot über 0,075 Osmazom. Die Aſche des Ochſenfleiſches ſoll mehr Kalkſalze, als jene des Kalbfleiſches enthalten. J. W. Brande, in Schweigg. J. 36. 190 fand in folgenden Fleiſchſorten das nebenſtehende Verhältniß der Hauptbeſtandtheile.

	Waſſer	Faſerſt.	Eyweiß u. Gallerte	Nahrungsſt. im Ganzen.
im Rindfleiſche	0,74	0,20	0,06	0,26
im Kalbfleiſche	0,75	0,19	0,06	0,25
im Hammelfleiſche	0,71	0,22	0,07	0,29
im Schweinfleiſche	0,76	0,19	0,05	0,24
im Fleiſche von jungen Hühnern	0,73	0,20	0,07	0,27
im Fleiſche von einem Hahne	0,79	0,14	0,07	0,21
im Fleiſche von einem Kabliau	0,82	0,13	0,05	0,18
im Fleiſche vom Zungenfiſche	0,79	0,15	0,06	0,21

Der Waſſergehalt wurde durch den Gewichtsverluſt unter der Glocke der Luftpumpe über conc. Schwefelſ. beſtimmt. Brande ſchließt aus der geringen Differenz der nahrhaften Beſtandtheile in den verſchiedenen Fleiſcharten, daß die viel größere Differenz der letzteren hinſichtlich der Nahrhaftigkeit und Verdaulichkeit von Modificationen in der Qualität, vorzüglich des Eyweißſtoffes, abhängen müſſe. Wird unausgewaſchenes Fleiſch unmittelbar in ſiedendes Waſſer gebracht, ſo gerinnen die eyweißſtoffartigen Beſtandtheile desſelben und verhindern dann das Ausziehen der Gallerte, des Osmazoms u. dgl. m. — Unſere Fleiſchbrühen oder Suppen ſind um ſo nahrhafter, je mehr Gallerte, und um ſo ſchmackhafter, je mehr Osmazom ſie enthalten: gute Suppen ſollen auf 7 Gthle. Gallerte 1 Thl. Osmazom beſitzen. Wegen der enthaltenen Gallerte werden die Suppen bald ſauer und gehen ſpäter in die Fäulniß über. Durch vorſichtiges Abdampfen der Fleiſchbrühe erhält man ihre nährenden und ſchmackhaften Theile in trockener Geſtalt als Suppentafeln oder Suppenzelten, bey derer Bereitung man der Fleiſchbrühe auch vorſichtig ausgezogene Knochengallerte zuſetzen kann (D'Arcet in ann. de chim. 92. 300). Stark ausgekochtes Fleiſch hat eben ſo viel an ſeinen nährenden Beſtandtheilen verloren, als das Waſſer davon aufgenommen hat; daher gebratenes Fleiſch nahrhafter und ſchmackhafter als gekochtes ſeyn muß. — Das Auſternfleiſch fand Pasquier (im Taſchenbuche f. Scheidekünſtler 1820. 174)

aus Gallerte, Schleim, Eyweiß, Faſerſt. und Osmazom, und die Aſche desſelben bloß aus phosphorſ. Kalke zuſammengeſetzt.

IV. Hirn.

973. Das große und kleine Hirn, das Rückenmark und die Markſubſtanz der Nerven ſind in demſelben Thiere weſentlich nicht verſchieden: in verſchiedenen Thieren zeigt das Hirn eine ungleiche Conſiſtenz und würde wahrſcheinlich auch einige Abweichungen in dem chemiſchen Verhalten wahrnehmen laſſen, wenn dieſes mehr unterſucht wäre. Das Hirn der Menſchen und der Säugethiere hat ſelbſt im friſchen Zuſtande einen eigenthümlichen Geruch und gehet ſo ſchnell in die Fäulniß über, daß es ſich im Sommer kaum 24 Stunden, ohne ſtinkend zu werden, aufbewahren läßt. Durch Befeuchten mit Alkohol wird es etwas feſter und derber von Conſiſtenz. Es läßt ſich viel ſchwieriger als andere thieriſche Theile vollſtändig zu Aſche verbrennen. Vauquelin fand in der Hirnſubſtanz des Menſchen 0,8000 Waſſer, 0,0453 weißes Fett, 0,0070 rothes Fett, welches den Geruch des Hirns in ſehr hohem Grade beſitzet, 0,0120 Osmazom, 0,0700 Eyweiß, 0,0150 in Fett aufgelöſten Phosphor, 0,0515 Schwefel, und verſchiedene Salze, als ſaures phosphorſ. Kali, phosphorſ. Kalk und phosphorſ. Bittererde. Die weiße Subſtanz des Hirns enthält etwas mehr Fett als die graue. Das kleine Hirn verhält ſich wie die graue Hirnſubſtanz; das Rückenmark und die Nerven dagegen kommen mit der weißen Hirnſubſtanz überein, nur daß ſie mehr Eyweiß und weniger Waſſer enthalten. Die Gehirnfeuchtigkeit enthält außer etwas Eyweiß bloß Spuren von Salzen aufgelöſet. Die ſandige Concretion in der Ziebeldrüſe iſt, nach Wollaſton, phosphorſ. Kalk.

Die beyden Fettarten des Hirnes (die man von den übrigen Beſtandtheilen des letzteren durch Kochen mit Alkohol, und durch Waſchen des nach dem Verdampfen des letzteren bleibenden Rückſtandes mit kaltem Alkohol abſondern kann) ſind im Waſſer gar nicht, im kalten Alkohol nur ſehr wenig auflöslich, doch das rothe Fett etwas mehr als das weiße; auch werden ſie durch Kochen in einer Aetzlauge nicht in Seife verwandelt. Daß dieſe beyden Fettarten unverbrannten Phosphor aufgelöſet enthalten, ſchließt Vauquelin aus folgenden Erſcheinungen: a) Im friſchen Zuſtande wurde Lack-

mus dadurch nicht geröthet, aber wenn ſie calcinirt wurden, fingen ſie an ſauer zu reagiren, und zeigten freye Phosphorſäure. b) Durch Calcination derſelben mit Pottaſche oder Salpeter erhält man phosphorſ. Kali. c) Das Hirn verbrennet ſchwer, weil die dabey gebildete Phosphorſ. den noch unverbrannten Theil überziehet, und dadurch ſeine unmittelbare Berührung mit der Atm. abſchneidet; daher wird das Verbrennen erleichtert, wenn man das einzuäſchernde Hirn öfters vom Feuer nimmt, und mit Waſſer wäſcht. John hat in dem Kälberhirne keinen unverbrannten Phosphor, ſondern bloß phosphorſ. Ammoniak gefunden, aus deſſen Gegenwart ſich die eben erwähnten Erſcheinungen freylich auch herleiten laſſen. Aus dem Hirne des Fiſches Cyprinus Aspius erhielt John durch Digeſtion mit Alkohol ein farbenloſes, unkryſtalliſirbares, ſehr leicht ſchmelzbares, eine große Menge heißen Alkohols zur Auflöſung erforderndes Fett. — Mit dem Hirne verhält ſich die ſo genannte Milch der Karpfen, vorzüglich in Hinſicht des Phosphorgehaltes, ſehr ähnlich.

V. Eyer.

974. In den Vogeleyern werden fünf Haupttheile unterſchieden, nähmlich: die Schale (testa), das Eyhäutchen (pellicula), das Eyweiß (albumen), der Hahnentritt (cicatricula), der Dotter oder das Eygelb (vitellus).

975. Die Beſtandtheile der Eyerſchalen ſind ſchon oben §. 960* angegeben worden. Ihr Gehalt an thieriſcher Materie ſchützet ſie vor dem ſchnellen Angreifen durch Säuren, doch löſen ſie ſich darin nach einiger Zeit mit Zurücklaſſung der thieriſchen, gallertartigen Materie gänzlich auf. Uebrigens ſind die Eyerſchalen ſehr porös und geſtatten der Luft einen ziemlich freyen Durchzug, wie die bekannten Verſuche unter der Glocke der Luftpumpe beweiſen. Aus derſelben Urſache werden die Eyer durch längeres Aufbewahren in trockener Luft leichter, indem die in ihnen enthaltene Feuchtigkeit zum Theil verdünſtet; durch Ueberziehen mit Fett, Wachs, Firniß werden die Schalen luftdicht, und ihr Inhalt dadurch vor dem Verderben, wozu der Luftzutritt nothwendig iſt, geſchützt.

976. Der Hauptbeſtandtheil der Eyer, das Eyweiß, iſt eine weiße, durchſichtige, zähe, klebrige Flüſſigkeit, die ſich in den von einer ſehr zarten weißen Haut gebildeten Zellen ein-

geſchloſſen befindet; daher das Eyweiß gut zerſchlagen oder zerrühret werden muß, wenn es ganz flüſſig werden ſoll. Das Eyweiß reagiret, wegen eines Gehaltes an freyem Natron, alkaliſch, und es enthält als weſentlichen Beſtandtheil auch etwas Schwefel, welcher beym Kochen und Faulen der Eyer als Schwefelwaſſerſtoffgas entweicht, und weiße Metalle, die unter den genannten Umſtänden damit in Berührung kommen, ſchwärzt. Auch eine Spur von Kochſalz und etwas phosphorſ. Kalk findet man in dem Eyweiße. Das Weiße der Vogeleyer, welches demnach keineswegs reiner Eyweißſtoff iſt, jedoch alle den letzteren charakteriſirenden Eigenſchaften (§. 847) beſitzet, enthält 0,80 Waſſer, wovon er ſich durch Trocknen bey einer +50° R. nicht erreichenden T. befreyen läßt, erſcheint dann als eine gelbliche, durchſichtige, glänzende, etwas ſpröde Maſſe, löſet ſich wieder in Waſſer auf, und bildet damit die vorige weiße, geſchmack- und geruchloſe, klebrige, ſchäumende Flüſſigkeit. Das Eyweiß gerinnet, wenn es ſowohl für ſich als in Verbindung mit Waſſer bis +50° R. (nach Chevreul) erhitzt wird; wenn es mit Waſſer nicht zu ſehr verdünnet iſt, ſo bildet es eine weiße, undurchſichtige, emailartige Maſſe; in einer größeren Menge Waſſer vertheilt, ziehet es ſich bloß in weiße Flocken zuſammen und ſcheidet ſich als Schaum aus, worauf ſeine Anwendung zum Klären beruhet; in ſehr viel Waſſer endlich bewirkt gerinnendes Eyweiß nur ein Opaliſiren. Durch Säuren (Eſſigſ. und Phosphorſ. ausgenommen), dann durch Alkohol wird das Eyweiß gleichfalls zum Gerinnen gebracht. Geronnenes Eyweiß kommt beynahe ganz mit dem oben §. 948 beſchriebenen thieriſchen Faſerſtoffe überein. Es iſt im Waſſer ganz unauflöslich, enthält aber noch viel gebundenes Waſſer, iſt alſo ein Hydrat. Durch Trocknen wird es zu einer gelben, ſpröden, hornartigen Maſſe von waſſerfreyem geronnenem Eyweiße, welches durch Kochen mit Waſſer wieder zu emailähnlichem Eyweißhydrate wird, ohne ſich jedoch in Waſſer aufzulöſen. Die Säuren und Alkalien wirken auf das geronnene Eyweiß genau ſo, wie auf die thieriſche Faſer (§. 948). In ganz trockenem Zuſtande faulet weder geronnenes noch ungeronnenes Eyweiß; in waſſerhältigem Zuſtande gehet das letztere ſehr leicht in Fäulniß über; da ihr hingegen das erſtere, ſelbſt unter Waſſer aufbe-

wahret, wochenlang widerſtehet. Viele Salze, z. B. Alaun, Bley-, Wismuth-, Kupfer-, Zink-, Queckſilber-, Silber-, Gold-, Platin-Salze u. n. m. a. werden davon gefällt: der Niederſchlag beſtehet gewöhnlich aus Eyweißſtoff in Verbindung mit der Säure und mit der Baſis des Salzes. Die empfindlichſten Reagentien auf tropfbares Eyweiß ſind Bleyzucker und ätzendes Queckſilberſublimat; letzteres zeigt 1 Gthl. trocknen Eyweißes in 2000 Thln. Waſſer, und erſterer ſogar noch in 10000 Thln. Waſſer durch eine weiße Trübung an. Auch durch Gerbeſtoff wird das Eyweiß ſelbſt bey einer ſehr großen Verdünnung mit Waſſer noch gefällt; der unauflösliche, gelbe, pechartige Niederſchlag von Gerbeſtoffeyweiß iſt nicht ſo elaſtiſch wie die Verbindung des Gerbeſtoffs mit der Gallerte (wie die Lederſubſtanz); — friſches Eyweiß im Waſſerbade für ſich allein deſtillirt, gerinnet, liefert ein unſchmackhaftes, bald ſtinkend werdendes Waſſer, und wird zu waſſerfreyem geronnenem Eyweiße. In einer Retorte bis zum Glühen erhitzt, liefert es die gewöhnlichen Producte thieriſcher Körper; in der Retorte aber bleibt eine ſchwammige, ſtickſtoffhältige, ſchwierig verbrennende Kohle, die in ihrer Aſche kohlenſ. Natron mit etwas phosphorſ. Natron, und mit ſehr wenig phosphorſ. Kalke enthält. In offenem Feuer blähet ſich trockenes Eyweiß auf, wird ſchwarz, verbreitet den Geruch nach verbrannten Federn und hinterläßt einen kohligen Rückſtand.

Eyweiß hinterläßt auf Flächen, die damit beſtrichen worden ſind, nach dem Trocknen einen feſthaftenden, glänzenden, firnißartigen, doch etwas ſpröden Ueberzug, und wird zu dieſem Zwecke bey Gemählden und ähnlichen Gegenſtänden angewendet; dieſer Ueberzug läßt ſich mit lauem Waſſer leicht wieder wegwaſchen. Der Inhalt der Eyer, welcher bey einer + 50° R. nicht erreichenden T. getrocknet worden iſt, läßt ſich Jahre lang ohne Veränderung aufbewahren, kann dann in Waſſer aufgeweicht zu den meiſten Gegenſtänden verwendet werden, zu denen man ſonſt friſche Eyer braucht. Unbefruchtete Eyer ſollen ſich länger als befruchtete, ohne ſtinkend zu werden, aufbewahren laſſen. Taucht man friſche Eyer auf wenige Augenblicke in ſiedend heißes Waſſer, ſo bildet ſich an der innern Wand der Schale ein luftdichter Ueberzug von geronnenem Eyweiße, wodurch das Ey eben ſo, wie durch einen Ueberzug von Firniß, Fett, Wachs u. dgl. von Außen, vor dem Verderben geſchützet wird. Die Poren der Schalen ſolcher Eyer, welche durch einige Zeit in Kalkmilch oder Kalkwaſſer gelegen ſind, haben ſich

durch kohlenſ. Kalk luftdicht verſtopft, und laſſen ſich ſo durch ſehr lange Zeit ohne Veränderung aufbewahren. — Das Gerinnen des Eyweißes durch die genannten Mittel erfolgt ſowohl im luftleeren Raume als in allen Gasarten; es wird dabey weder Gas abſorbirt noch entbunden, weder eine Abnahme noch Zunahme am Gewichte oder Umfange, oder eine Temperaturveränderung bemerkt.— Schließet man die Poldrähte eines mächtigen galv. Apparates mittelſt Eyweißes, ſo gerinnet dieſes an beyden Polen durch die entwickelte Wärme; wird aber zu demſelben Verſuche ein ſehr ſchwacher galv. Apparat angewendet, ſo gerinnet das Eyweiß am poſitiven Pole und bleibt am negativen Pole flüſſig, weil das Kochſalz zerſetzt, die Säure am poſitiven und das Natron am negativen Pole abgelagert wird. — Die Auflöſung von Queckſilberperchlorid wird als Reagens auf Eyweißſtoff der Bleyzuckerlöſung vorgezogen, weil die letztere durch ſehr viele andere vegetabiliſche ſowohl als animaliſche Stoffe gleichfalls getrübt wird. Auf die Zerſetzung, welche das Queckſilberätzſublimat durch Eyweiß erleidet, gründet ſich wahrſcheinlich die von Orfila empfohlene Anwendung des letzteren gegen Vergiftungen mit dem genannten Queckſilberpräparate (§. 530*). In einer Auflöſung von Eiſenvitriol entſteht durch Eyweiß ein brauner Niederſchlag; in ſalzſ. Eiſenlöſung dagegen erfolgt dadurch gar keine Trübung. — Der Eyweißſtoff iſt im Thierreiche ſehr verbreitet und ſcheint ſich bey der Entwicklung jedes Thieres zuerſt zu bilden; die feſten oder gerinnbaren Theile des Blutes ſind beynahe bloß eyweißſtoffartige Materie, der Chylus und die meiſten abgeſonderten Säfte enthalten etwas davon. Der Käſe und Zieger der Milch unterſcheiden ſich vom Eyweiße nur wenig. Er kömmt nicht allein in den Eyern der Vögel, ſondern auch in den häutigen Eyern der Amphibien, Fiſche und Inſecten vor; er macht einen Beſtandtheil des Hirns aus, und die Kryſtalllinſe beſteht beynahe bloß aus etwas modificirtem Eyweißſtoffe. Die Epidermis, die Haare, Federn, Nägel, Klauen, Hufe, Hörner, Schuppen, der Badeſchwamm, überhaupt die ſo genannte Hornſubſtanz beſtehet aus einer dem erhärteten geronnenen Eyweißſtoffe wenigſtens ſehr nahe kommenden Materie. Von dem Pflanzeneyweiße war §. 847 die Rede.

977. Der Eyerdotter oder das Eygelb beſtehet vorzüglich aus Eyweiß in Verbindung mit einem fetten Oehle (§. 944), mit einer braunen, in Alkohol löslichen, nicht fetten, und mit einer gallertartigen Materie, dann mit etwas Waſſer (und nach Einigen auch mit einer Spur freyer Phosphorſ.; nach Prout mit einer Spur unverbrannten Phosphors); mittelſt des Eywei-

ßes läßt ſich nicht nur das im Dotter zugleich enthaltene Oehl in kaltem Waſſer zu einer Art von Emulſion fein vertheilen, ſondern der Dotter kann auch noch mehr fettes Oehl, Campher, Harze u. dgl. m., die damit abgerieben werden, im Waſſer ſchwebend erhalten, und wird daher häufig zu dieſem Zwecke in der Pharmacie angewendet. Bey Temperaturen über $+60^{\circ}$ R. erhärtet der Dotter wegen des enthaltenen Eyweißes zu einer zerreiblichen Maſſe, aus welcher man nach gelindem Röſten das Oehl durch Preſſen abſcheiden kann. Dieſes Eyeröhl (oleum ovorum), welches in ſeinen weſentlichen Eigenſchaften mit den übrigen vegetabiliſchen und animaliſchen fetten Oehlen übereinkommt, iſt röthlichgelb, dickflüſſig, geſtehet in der Kälte, hat einen eigenthümlichen Geruch, friſch keinen Geſchmack, wird aber ſehr bald ranzig. Die nach dem Auspreſſen des Oehles zurückbleibenden Eyerkleyen beſtehen aus den gerinnbaren und gallertartigen Beſtandtheilen des Dotters. Durch Säuren und Alkohol gerinnet das Eygelb ebenfalls zum Theil. Bey der trockenen Deſtillation gibt es die Producte aller thieriſchen Körper. — Das Eyerhäutchen kommt in ſeiner chemiſchen Natur mit dem geronnenen Eyweißſtoffe oder mit dem thieriſchen Faſerſtoffe überein. — Der Hahnentritt unterſcheidet ſich von dem Eyweiße bloß durch eine feſtere Conſiſtenz.

Planche (in Schweigg. J. 39. 344.) erhielt aus 60 Hühnereyerdottern durch Auspreſſen 125 Grammen (= 1712 W. Gran), durch Ausziehen mit Aether aber 180 Grammen Oehl, welches aus 0,90 Elaine und 0,10 Stearine beſtand. — Biſchoff fand die in den Hühnereyern eingeſchloſſene Luftblaſe reicher an Sauerſt. als die atm. Luft. Nach Prout (in Edinb. philosoph. J. 8. 63, in Berzelius 4. Jahresberichte 239, und in Schweigg. J. 36. 371.) hat ein friſch gelegtes Hühnerey ein ſp. G. von 1,030 bis 1,080; wird aber nach einiger Zeit leichter als Waſſer, indem ein Theil des darin enthaltenen Waſſers verdünſtet; in zwey Jahren verlieret es dadurch im Durchſchnitte täglich 0,75 Gran, im Ganzen alſo 0,66 ſeines Gewichtes. Durch Abkochen wird es ebenfalls um 0,02 bis 0,03 leichter, und das Waſſer nimmt einige ſalzige Beſtandtheile auf. Im Durchſchnitte beſtehet ein Ey aus 0,107 Schale, 0,604 Eyweiß, 0,289 Gthln. Dotter; doch iſt vorzüglich das Gewicht der Schale ſehr veränderlich, indem es zwiſchen 0,077 und 0,108 ſchwankt. Während des Brütens verlieret es 0,17 ſeines Gewichts. Anfangs ſcheinen ſich die wäſſerigen Theile des Eyweißes

und die öhligen des Dotters zu vermiſchen, ſondern ſich aber ſpäter wieder, und der Dotter verkleinert ſich. Der Phosphorgehalt des Eyes wird zu Phosphorſ. und findet ſich dann als phosphorſ. Kalk, welcher beyläufig 3 Gran beträgt. — In der Schale der Heuſchreckeneyer fand John eine thieriſche Subſtanz mit phosphorſ. Kalke; in dem Inhalte derſelben aber Eyweiß, mit etwas Gallerte, mit gelbem fetten Oehle, mit einer bloß in Alkohol löslichen und daraus anſchießenden Subſtanz, endlich mit phosphorſ. und ſchwefelſ. Alkali. Die häutige Schale der Nachtſchmetterlingseyer fand derſelbe Chemiſt aus verhärtetem Eyweißſtoffe mit phosphorſ. und kohlenſ. Kalke, den Inhalt aber aus auflöslichem Eyweiße, aus fettem Oehle und aus Salzen beſtehend. Als Beſtandtheile des friſchen, unausgepreßten Caviars (Fiſcheyer) gibt John an: 0,575 Waſſer, 0,248 unauflösliches Eyweiß, 0,062 auflösliches Eyweiß, 0,043 gelbes, ſchmieriges, eigenthümlich riechendes Oehl, 0,067 Kochſalz mit etwas Glauberſalz, 0,005 Gallerte, phosphorſ. Kalk und phosphorſ. Eiſen. Morin fand in dem Rogen von Cyprinus Carpio und Salmo Fario eine fette, phosphorhältige Subſtanz, Eyweiß im auflöslichen und im geronnenen Zuſtande, und Osmazom mit den dasſelbe gewöhnlich begleitenden Salzen. Die Eyer der Eidechſen enthalten unter der einſchließenden Haut nur eine dünne Schichte von Eyweiß, aber ſehr viel öhlreiches Eygelb. In den Eyerchen eines menſchlichen Eyerſtocks fand John Gallerte, Eyweiß, ein baſiſches phosphorſ. Alkali.

VI. Milch.

978. Die Milch (lac) iſt eine weiße, undurchſichtige, ſchwach riechende, ſüßlich ſchmeckende Flüſſigkeit, welche in den Brüſten der weiblichen Säugethiere zur erſten Nahrung für ihre Jungen abgeſondert wird; daher auch dieſe Abſonderung in den Brüſten (Eutern, Zitzen) der Mutter gleich nach der Geburt anfängt, und in vielen nach einiger Zeit wieder aufhöret. Dieſe Flüſſigkeit iſt nicht nur in verſchiedenen Thieren, ſondern auch in demſelben Thiere nach der ſeit dem Gebären verſtrichenen Zeit, nach dem Alter, nach der Nahrung, nach dem Geſundheitszuſtande u. dgl. m. verſchieden. — Die am häufigſten gebrauchte Milch der Kühe röthet gleich nach dem Melken das Lackmuspapier, iſt etwas ſpec. ſchwerer als Waſſer, gefrieret bey — 1° R.,

ſiedet wenig über + 80° R.; liefert bey der Deſtillation aus dem Waſſerbade ein unſchmackhaftes Waſſer, welches den Geruch der Milch beſitzet und bald in Fäulniß übergehet; hinterläßt in der Retorte ein trocknes Pulver, welches Milchextract, Milchpulver (extractum lactis, *Frangipane*) heißt, und im Waſſer aufgelöſet wieder die vorige Milch, aber ohne Aroma darſtellet. Bey höherer T. gerinnt die Milch durch fortgeſetztes Abdampfen. — In der Ruhe wirft die Milch auf, d. h. ſie ſcheidet (im Sommer früher, im Winter ſpäter) auf der Oberfläche eine dicke, gelbliche, fette Subſtanz aus, welche Sahne, Rahm oder Obers, d. h. Oberes (cremor lactis) genannt wird. Nachdem dieſe Schichte abgenommen worden iſt, bleibt die übrige Milch als abgerahmte Milch (lac deſloratum) viel dünner und mit einer etwas bläulich weißen Farbe zurück. Wird von dem Rahme die noch anhängende abgerahmte Milch durch Rühren, Schlagen oder Schütteln abgeſondert, ſo vereinigen ſich die fetten Theile der Milch in größere Maſſen, welche unter dem Nahmen Butter (butyrum §. 944) bekannt ſind, und laſſen die Milch, mit der ſie im Rahme noch verbunden waren, als Buttermilch (lac ebutyratum) meiſtens etwas ſäuerlich zurück. — Nach einiger Zeit erleidet die abgerahmte Milch eine andere Veränderung: ſie wird mehr ſäuerlich und gerinnt. Durch dieſes Gerinnen zerfällt ſie in eine feſte Sulze, welche, nachdem ſie durch Auspreſſen und Auswaſchen gereiniget worden, unter dem Nahmen Topfen oder friſcher Käſe (pars caseosa lactis §. 951) bekannt iſt, und in eine durchſichtige Flüſſigkeit. Obſchon das Gerinnen der Milch ohne fremde Zuthaten, durch die aus der Milch ſelbſt entwikkelte Säure vor ſich gehet; ſo erfolgt es doch durch Zuſetzen vieler, vorzüglich ſaurer Körper, ſchneller und vollſtändiger. Solche, das Gerinnen der Milch, theils durch ihre chemiſche Verbindung mit dem Käſe, theils, wie man meint, durch Waſſerentziehung, befördernde Körper, ſind, außer den freyen Säuren, die Salze, z. B. Alaun, vorzüglich aber jene, welche ein ſchweres Metalloxyd zur Baſis haben, z. B. Zinnſalz, Bleyzucker, Eiſen- und Kupfervitriol, Silber- und Queckſilberſalpeter u. n. m. a.; der Magenſaft, das Kälberlab (d. h. der vierte, unausgewaſchen getrocknete Magen eines jungen Kalbes, vor dem

Gebrauche in geſalzte Molken oder in Waſſer eingeweicht), die innere Magenhaut junger Hühner, getrockneter Menſchenmagen, Eyerdotter, Gummi, Zucker, Alkohol, Gerbeſtoff, wie auch einige Pflanzen, z. B. das Labkraut (Galium luteum), die Vaillantie (Vaillantia cruciata), die Färberröthe (Rubia tinctorum), die Dieſtelarten u. v. a. Eine höhere, bis zur Siedehitze ſteigende T. beſchleunigt das Gerinnen der entweder ſchon etwas ſäuerlichen oder mit den oben genannten ſauren Subſtanzen verſetzten Milch. Die Alkalien verhindern das Gerinnen der Milch, theils weil ſie die ſich bildende Säure ſogleich neutraliſiren, theils weil ſie den käſigen Theil der Milch aufzulöſen im Stande ſind. — Wenn der nach Abſonderung des Käſes übrig bleibende flüſſige Theil der entweder ohne Zuſatz oder mittelſt Kälberlabs bey der gewöhnlichen T. der Atm. geronnenen Milch, mit Zuſatz von etwas Eſſig zum Sieden erhitzt wird, ſo ſcheidet ſich noch eine beynahe mehr dem Eyweiße als dem Käſe ähnliche Subſtanz aus, welche in den Sennhütten der Schweiz unter dem Nahmen Zieger (§. 952) bekannt iſt. — Die nach Abſcheidung des Ziegers zurückbleibende klare Flüſſigkeit heißt Molken oder Käſewaſſer (serum lactis). Die Molken, welche einen ſüßlichen Geſchmack, und, wenn ſie ohne Anwendung von Siedehitze entſtanden ſind, den Geruch der Milch haben, ſind von fein vertheilten Käſetheilchen immer trübe, und werden nur durch Klären mit Eyweiß hell gemacht. Bey der Deſtillation im Waſſerbade geben ſie daſſelbe Waſſer welches die friſche Milch gibt; es bleibt eine Maſſe zurück, welche von den noch anhängenden Käſetheilchen gereinigt in weißen Rhomben anſchießet, und den Milchzucker (saccharum lactis §. 958) darſtellet. Unter den Kryſtallen des Milchzuckers findet man auch einige von ſalzſ. und phosphorſ. Kali. Die Molken gehen ſich ſelbſt überlaſſen ſehr bald in die ſaure Gährung über, bey der ſich unter Entwicklung von kohlenſ. Gas, nebſt Eſſigſ. auch Milchſ. (§. 254) bildet. — Dem Geſagten zu Folge ſind die näheren Beſtandtheile der Milch, Butter, Käſe, Zieger, Milchzucker, ſalzſ. und phosphorſ. Natron, die aber nicht alle in dem ihnen zum Vehikel dienenden Waſſer aufgelöſet, ſondern zum Theil darin nur mechaniſch fein vertheilt ſind. Die Butter wird durch den aufgelöſten Käſe und Zieger in der thie-

riſchen Milch eben ſo, wie in den Pflanzenemulſionen das Oehl durch Eyweiß, Gummi, Schleim oder Gallerte u. dgl. m. ſchwebend erhalten; daher ſie ſich ſchon durch Ruhe ausſcheidet. Käſe und Zieger ſind in der Milch aufgelöſet und werden erſt ausgeſchieden, wenn ſie durch Säuren und Hitze, gleich dem Eyweiße, zum Gerinnen gebracht worden ſind; den ebenfalls aufgelöſten Milchzucker und die Salze erhält man nur nach dem Verdampfen des wäſſerigen Auflöſungsmittels. Der phosphorſ. Kalk, die phosphorſ. Bittererde und das phosphorſ. Eiſen, welche man in der Aſche des verbrannten Milchextractes findet, gehören wahrſcheinlich dem Käſe und Zieger weſentlich an.

Alle Körper, welche die fetten Oehle in Waſſer auflösbar machen, verhindern die Abſcheidung des Rahmes und der Butter; eben ſo auch zu große Kälte oder Hitze; ja auch gewiſſe elektriſche Beſchaffenheiten der Atm. — Nach Jacquin's Erfahrungen bewirken die genannten Pflanzen das Gerinnen der Milch nur dann, wenn ſie in der Milch kalt infundirt werden, oder wenn der kalte wäſſerige Aufguß derſelben mit der Milch gemiſcht wird; durch heißes Infundiren oder durch Abkochen dieſer Pflanzen in der Milch, wie auch durch Vermiſchen des Abſudes oder des heißen Aufgußes der genannten Pflanzen mit der Milch, wird das Gerinnen der letzteren eher aufgehalten als beſchleunigt. Aus der Gährungsfähigkeit der Molken kann man ſich das Sauerwerden und das dadurch bewirkte Gerinnen der Milch erklären. Auch unabgerahmte Milch gerinnet, nur etwas langſamer. Durch öfteres Schütteln kann das Gerinnen der unabgerahmten Milch verzögert werden, und Gay-Luſſac hat Milch, die er täglich etwas erhitzte, mehrere Monathe lang ohne Gerinnung oder Zerſetzung erhalten. Wenn man friſch gemolkene Milch mit Hefen oder mit einem andern Fermente an einen warmen Ort ſtellet, und durch öfteres Umrühren oder Schütteln die Abſonderung der Butter und des Käſes von den Molken hindert: ſo gehen letztere zwar in die Gährung über, aber viel langſamer, ſo daß eine beſtimmte Periode der Weingährung wahrgenommen wird, während welcher die Milch ein ſäuerliches geiſtiges Getränk (den Kumiß der Tartaren) darſtellet, aus dem durch Deſtillation wahrer Alkohol (Arki) erhalten werden kann. Molken, die mit Zuſatze von etwas Branntwein der ſauren Gährung überlaſſen werden, geben einen wahren Milcheſſig (acetum lactis). Das Gerinnen der Milch erfordert nicht den Zutritt der Atm., indem es eben ſo gut in verſchloſſenen als in offenen Gefäßen erfolgt. Wegen der Wirkung der

Alkalien, das Gerinnen der Milch zu verhindern, führt eine verdünnte Auflöſung von kohlenſl. Ammoniak oder von Pottaſche bey den Milchverkäufern den Nahmen des Milchgeiſtes. — Aus dem eben Geſagten kann man ſich den Erfolg bey der Bereitung der künſtlichen Molken (serum lactis factitium) zum Arzneygebrauche durch Weinſtein, Alaun, Eſſig, Citronenſaft u. dgl. m. leicht erklären. Die mittelſt Kälberlab bereiteten Molken heißen ſüße Molken (serum lactis dulce); obſchon auch bey Anwendung von Säuren, ſelbſt von Schwefelſ., wenn dieſe nicht im Uebermaße zugeſetzt werden, die Molken keinen ſauren Geſchmack erhalten, indem ſich die Säure chemiſch mit dem ausgeſchiedenen Käſe verbindet (§. 951). — Der aus unabgerahmter Milch erzeugte Käſe heißt fett, der aus abgerahmter Milch verfertigte mager. Aus dem Verhalten der Säuren, Alkalien, Salze, vieler Pflanzenſubſtanzen auf den Käs, kann man ſich die Wirkung der genannten Körper, ja auch nur unreiner Gefäße auf die Milch leicht erklären. Wenn ſelbſt abgerahmte Milch in Berührung mit der Atm. erhitzt oder abgedampft wird, ſo bildet ſich auf ihrer Oberfläche ein Häutchen, welches größten Theils aus Käſe beſtehet. Dieſes Häutchen erſchwert das freye Entweichen der Dämpfe und gibt dadurch Veranlaſſung zum Schäumen und Ueberlaufen der ſiedenden Milch, welches durch Rühren verhindert werden kann.

979. Die Butter hat, nach der großen Theils von der Jahreszeit und der Gegend abhängigen Nahrung der Kühe mehr oder weniger Conſiſtenz, Farbe, wie auch einen mehr oder minder angenehmen Geſchmack und Geruch; ſie iſt ſpec. leichter als Waſſer, bey gelinder Wärme ſchmelzbar, und nicht in Waſſer, wohl aber in einem großen Verhältniſſe kochenden, ſtarken Alkohol's auflöslich. Wenn ſie auch in ſtets erneuertem Waſſer ſo lange gewaſchen worden iſt, bis dieſes ganz ungefärbt, klar und geſchmacklos abläuft, ſo behält ſie doch noch immer etwas Milch zurück, welche, vorzüglich bey einer etwas höheren T. der Atm., ihr Ranzigwerden veranlaſſet. Um das Letztere zu verhindern, reinigt man ſie durch Schmelzen und Abſchäumen, wobey die wäſſerige Milch mit allen in Waſſer auflöslichen Theilen ſich am Boden ausſcheidet: die ſo gereinigte Butter nennet man Schmalz (Rindſchmalz §. 944.) Wenn die Butter bey einer T. geſchmolzen wird, welche + 50° R. nicht überſteigt, ſo behält ſie auch als Schmalz ihren angenehmen Geſchmack und

ihr Aroma. Durch Einſalzen kann die Butter ebenfalls lange vor dem Ranzigwerden geſchützt werden. Bereits ranzig gewordene Butter kann durch Waſchen mit Waſſer oder Alkohol verbeſſert werden (§. 794 u. 943*). Die Butter beſtehet, nebſt etwas gelbfärbendem und riechendem Principe, dann etwas Eſſigſ., oder Chevreul's Butterſ. (§. 804*), nach ihrer verſchiedenen Conſiſtenz aus einem veränderlichen Verhältniſſe von Stearine und Elaine: letztere findet man in den Schmalztöpfen öfters von der erſteren abgeſondert, und ſie iſt unter dem Nahmen Schmalzöhl (§. 944) als ein vortreffliches Beleuchtungsmaterial bekannt. Butter bildet mit Alkalien gute Seifen. Bey der trocknen Deſtillation gibt ſie, mit Hinterlaſſung von Kohle, etwas unſchmackhaftes Waſſer, eine ſehr ſcharf riechende Eſſigſäure und ein übelriechendes Oehl, welches man Butteröhl (oleum butyri) nennet.

Nach Chevreul enthielt friſche Butter von Murs noch 0,1625 Milch, die ſich nur vollſtändig abſondern ließ, als er die geſchmolzene Butter wiederhohlt mit heißem Waſſer wuſch. So gereinigtes Rindſchmalz ſchmilzt ſchon unter + 26° R., reagirt auf Lackmus noch immer ſäuerlich, löſet ſich in 30 Thln. ſiedenden Alkohols von 0,822 ſp. G. auf. 20 Gthle. Butter verſeifen ſich leicht in einer ſiedenden Aetzlauge, welche 8 Gthle. Kali enthält. Wird die verſeifte Maſſe durch Weinſteinſ. zerlegt, ſo ſcheidet ſich eine fettige, aus Talg- und Oehlſäure beſtehende Subſtanz aus: die wäſſerige Flüſſigkeit aber enthält, nebſt etwas Scheele'ſchem Süß (Chevreul's Glycerine), flüchtige Butter-, Ziegen- und Geisſäure (*acide butirique*, *caproique et caprique*). Man erhält dieſe Säuren, wenn man die wäſſerige Flüſſigkeit deſtillirt, das ſaure Deſtillat mit Baryt neutraliſirt, abdampft, die erhaltenen Barytſalze durch Auflöſen in Waſſer und Kryſtalliſiren in butterſ., ziegenſ. und geisſaurem Baryt trennt, jedes dieſer Salze durch Phosphorſ. zerlegt, und die ausgeſchiedene öhlige organiſche Säure durch Auflöſen in Alkohol von dem zurückbleibenden phosphorſ. Baryte reinigt. Auch durch Behandeln mit Alkohol ſonderte Chevreul aus dem auf die beſchriebene Art gereinigten Schmalze Stearine, Elaine (oder nach ſeiner neueſten Nomenclatur Oleine), ein von der Elaine etwas verſchiedenes, von ihm Butirine benanntes Oehl, Butterſ., einen gelben Farbſtoff und ein riechendes Princip ab (Recherches chimiques sur les corps gras d'origine animale. par M. E. Chevreul. A Paris 1823.). Ueber das von Braconnot gefundene verſchie-

dene Verhältniß von Stearine und Elaine in der Winter und Sommerbutter (§. 944*).

Die Kuhmilch wirft nicht nur nach Verſchiedenheit der Nahrung der Kühe ein ſehr verſchiedenes Verhältniß von Rahm auf, gibt alſo ein ſehr veränderliches Verhältniß von Butter, und dieſe wieder von ungleicher Beſchaffenheit; ſondern die im Anfange des Melkens erhaltene Kuhmilch ſoll bedeutend weniger Butter oder Rahm, als die zuletzt ausgemolkene Milch enthalten. — Nach Schübler ſind in der Schweizer Kuhmilch auf 100 Gthle. Käſe gewöhnlich 45 bis 50 Gthle. Zieger im friſchausgepreßten, oder 16 bis 18 Gthle. im getrockneten Zuſtande vorhanden. In ſorgfältig abgerahmter Kuhmilch von 1,038 ſp. G. fand Berzelius 0,9300 Waſſer, 0,0280 Käſe mit einer Spur von Butter, 0,0350 Milchzucker, 0,0017 ſalzſ. Kali, 0,00025 phosphorſ. Kali, 0,0060 Milchſäure, eſſigſ. Kali mit einer Spur milchſ. Eiſens, 0,0003 erdige phosphorſ. Salze. — Aus Rahme von 1,0244 ſpec. G. erhielt Berzelius 0,045 Butter, 0,035 Käſe, 0,920 Molken. — Gleich nach dem Kalben geben die Kühe eine beſondere Art gelblicher, mehr dicker und klebriger Milch, Bies (colostrum) genannt, welche ein ſp. G. von 1,072 hat, über dem Feuer ſchnell gerinnet und dadurch weißer wird; welche eine bedeutende Menge eines ſehr gelben Rahmes abſcheidet, der eine ſehr gelbe, mehlig ſchmeckende, in der Siedhitze nach Eygelb riechende Butter liefert. Die Menge des Ziegers, der dem Eyweißſtoffe noch ähnlicher als der Zieger der gewöhnlichen Milch iſt, indem er bey der Siedhitze ohne Zuſatz einer Säure gerinnet, überwiegt darin die Menge des Käſes; das Verhältniß des erſteren zum letzteren nimmt aber allmählich ab, bis in 5 oder 6 Tagen nach dem Kalben wieder das gewöhnliche Verhältniß eintritt. Der Bies gehet leicht in die Fäulniß über.

980. Jede Milch, ſie mag von was immer für einem Thiere ſeyn, enthält die eben abgehandelten Bildungstheile, und nähert ſich in Hinſicht derſelben und der Art ihrer Verbindung theils den Eyern, theils dem Blute: aber die Milch von jeder Thierart enthält dieſe Bildungstheile in einem andern Verhältniſſe, und bis auf den Milchzucker, in einer andern Modification. So hat jede Milch ein eigenes Aroma, und ein Geübter kann aus dem bloßen Geruche erkennen, ob ſolche von einer Kuh, Stute, Eſelinn, Ziege u. dgl. m. ſey. — Die Frauenmilch iſt dünner, durchſcheinender und ſüßer als die Kuhmilch, hat ein ſp. G. von 1,029, wirft mehr und weißeren Rahm auf,

aus dem ſich ſchwierig eine etwas weiche Butter abſondern läßt; daher ſie auch ſpäter ſauer wird. Die abgerahmte Frauenmilch iſt ſo dünn, daß ſie faſt den Molken ähnlich ſieht, enthält ein großes Verhältniß von Milchzucker, mehr Zieger als Käſe, gerinnet daher bey der gewöhnlichen T. der Atm. durch Säuren nicht leicht. Da die Nahrungsweiſe der Menſchen ſo äußerſt verſchieden iſt, ſo zeigt auch die Menſchenmilch von verſchiedenen Individuen größere Abweichungen als die jeder andern Thierart: lebt die Frau bloß von animaliſcher Nahrung, ſo wird ihre Milch nie ſauer; lebt ſie bloß von Vegetabilien, ſo nähert ſich ihre Milch mehr der Kuhmilch. Der Einfluß der Gemüths-Affecte auf die Frauenmilch, welche ebenfalls gleich nach dem Gebären andere Eigenſchaften, als längere Zeit hernach hat, iſt bekannt. — Die Ziegenmilch iſt der Kuhmilch ſehr ähnlich, unterſcheidet ſich aber doch von derſelben durch den Geruch und durch einen eigenthümlich, ſüßlichen Geſchmack, hat ein ſp. G. von 1,036. An nicht zu kühlen Orten wirft ſie einen ſehr dicken, angenehm ſchmeckenden Rahm auf, aus dem ſich leicht eine ſehr weiße, wohlſchmeckende Butter erhalten läßt: die einmahl ausgeſchiedene Butter läßt ſich eben ſo wenig als jene von Kühen mit der Milch wieder vermiſchen. Sie enthält viel eines feſten, elaſtiſchen, fettähnlichen, ſehr ſchmackhaften Käſes; dafür aber weniger Milchzucker. — Die Schafmilch iſt der Kuhmilch noch ähnlicher, aber die daraus erhaltene Butter und der Käſe nehmen nie die Conſiſtenz an, wie die aus der Kuhmilch erzeugten. — Die Stutenmilch iſt dünner als Kuhmilch und dicker als Frauenmilch. Aus ihrem gelblichen Rahme läßt ſich kaum Butter abſcheiden. Die abgerahmte Milch, welche eben ſo leicht, wie Kuhmilch gerinnt, enthält weniger Käſe, aber mehr Milchzucker, daher ihre Tauglichkeit zur Verfertigung des Kumiß der Tartaren (§. 978*). — Die Eſelsmilch iſt im Aeußeren der Frauenmilch am ähnlichſten. Sie ſoll nicht vollkommen undurchſichtig ſeyn, liefert noch weniger Rahm als die Frauenmilch; aus dieſem läßt ſich aber eine weiße, weiche, geſchmackloſe Butter abſcheiden: dieſe Butter ſoll ſich in der Kälte leicht wieder mit der Buttermilch verbinden und durch Schütteln neuerdings abſondern laſſen. Durch Alkohol und durch Säuren ſcheidet ſich aus der ſehr dünnen abgerahmten Milch der ge-

ringe Gehalt des ſehr weichen Käſes ab. Die Molken enthalten viel Milchzucker, jedoch nicht ſo viel als jene der Frauenmilch.

Nach Stipriaan enthält die Frauenmilch 0,080 Rahm, 0,030 Butter, 0,027 Käſe, 0,074 Milchzucker, die Ziegenmilch von ſp. G. 1,036, 0,080 Rahm, 0,046 Butter, 0,091 Käſe und 0,044 Milchzucker; die Schafmilch von 1,035 ſp. G. 0,116 Rahm, 0,058 Butter, 0,154 Käſe, 0,042 Milchzucker; die Stutenmilch von 1,045 ſp. G., 0,080 Rahm, 0,016 Käſe, 0,088 Milchzucker. Die Eſelsmilch enthält nach Yung 0,042 Milchzucker. Man benützet die Milch nicht bloß zur Nahrung ſondern auch zum Klären, zum Anmachen der Anſtreichfarben (Cadet de Vaux's Milchmahlerey in Tingry's Handbuch für Mahler u. ſ. w. Leipzig 1804.) Gut ausgewaſchener Käſe gibt, ſo wie Eyweiß und Kleber, mit gepulvertem lebendigem Kalke angemacht, einen ſehr haltbaren Kitt für Töpferwaaren aller Art. — Mit der Milch der Thiere kommt der milchige, ſehr nahrhafte Saft des in den Aequinoctialgegenden von Amerika wachſenden Kuhbaumes (*Palo de Vacca*) in ſeinen phyſiſchen Eigenſchaften beynahe ganz überein: ſtatt der Butter enthält er ein ſehr großes Verhältniß wachsartigen Fettes, ſtatt des Käſes thieriſchen Faſerſtoff, ſtatt des Milchzuckers eine kleine Menge Zuckers, dann noch ein Bittererdeſalz. (Parmentier und Dejeux in annal. de chim. 6. 183. — Stipriaan, Luiscius und Bondt, Schübler in Schweigg. J. 19. 458. — Pleiſchl, in Schweigg. J. 33. 124. Bauſſingault und Mariano de Rivero über die Milch des Kuhbaumes in annal. de chim. et phys. 23. 219. und in Schweigg. J. 39. 329.)

VII. Blut.

981. Das Blut, d. h. diejenige Flüſſigkeit, welche den Kreislauf in dem Aderſyſteme der Thiere macht, iſt nicht nur in verſchiedenen Thieren, ſondern auch in demſelben Thiere, nach Verſchiedenheit der Theile des Leibes und ſeines phyſiologiſchen oder pathologiſchen Zuſtandes verſchieden. So gibt es Thiere mit rothem und Thiere mit weißem Blute. Das Blut der rothblütigen Thiere iſt in Hinſicht ſeiner T. von jener des Mittels, in welchem ſie leben, entweder abhängig, oder es behauptet ſelbſtſtändig eine meiſtens höhere T.: darnach unterſcheidet man kaltblütige und warmblütige Thiere. So lange ſich

das Blut durch die Arterien bewegt, iſt es etwas wärmer, und hat eine hochrothe Farbe, wird aber nach dem Uebergange in die Venen wieder viel dunkler gefärbt. Da überdieß das Blut in den verſchiedenen Organen nicht dieſelben Beſtandtheile für die mancherley Ab- und Ausſonderungen hergibt: ſo muß auch das aus den Nieren, aus der Leber, aus den Brüſten zurückkehrende Blut etwas verſchieden ſeyn. — Da das weiße Blut der ſogenannten unvollkommeneren Thiere noch gar nicht analyſirt iſt, und da auch die übrigen, durch die erwähnten Umſtände begründeten Unterſchiede des rothen Blutes noch wenig unterſucht ſind: ſo können hier die phyſiſchen und chemiſchen Eigenſchaften bloß des Blutes der Säugethiere angegeben werden. Die folgenden Unterſuchungen ſind mit Venenblute von Ochſen angeſtellt worden; ſpäter werden die geringen Abweichungen des Menſchenblutes von demſelben angeführt werden.

982. So lange das Blut ſich in einem lebenden Thiere beweget, iſt es immer vollkommen flüſſig, hochroth in den Arterien, dunkelroth in den Venen; hat in den erſteren eine Wärmecapacität = 0,913, in den letzteren = 0,903; beſitzet einen ſüßlich ſalzigen Geſchmack, und, ſo lange es warm iſt, einen eigenen, faden Geruch. Es reagirt alkaliſch. Sein ſpec. G. ſteigt bey einer T. von + 12° R. von 1,050 bis 1,070. Es hat die T. der inneren Theile des Körpers: alſo bey Säugethieren und Vögeln von + 28 bis + 30° R. Das Blut kömmt mit der Milch darin überein, daß es ſeine Beſtandtheile nicht alle chemiſch aufgelöſet, ſondern auch zum Theil nur ſuſpendirt, oder fein vertheilt ſchwebend enthält. Schon die älteſten Phyſiologen haben nähmlich in friſch aus der Ader gelaſſenem Blute ſehr kleine Kügelchen (nach Anderen Linſen in der Mitte mit einem hervorſpringenden Puncte) bemerkt, welche unter dem Nahmen der Blutkügelchen (globuli sanguinis) bekannt ſind: nach kurzem Verweilen außer der Ader des lebendigen Thieres ſammeln ſich dieſe Kügelchen in größere Maſſen, und das Blut ſtockt oder gerinnet unter Temperaturserhöhung und mit Beybehaltung ſeiner alkaliſchen Reaction. Nach und nach ziehen ſich die ſtarren Theile mehr zuſammen und drücken die zwiſchen ihnen enthaltene Flüſſigkeit größten Theils heraus: das geronnene Blut ſondert ſich dadurch in zwey Theile, wovon

der eine ein ſtarrer, auf der mit der Atm. in Berührung ſtehenden Oberfläche rother, im Inneren ſchwarzer Körper, der Blutkuchen (placenta sanguinis), der andere eine ſchwachgelbgrüne Flüſſigkeit, das Blutwaſſer (serum sanguinis) iſt. Bey der T. des ſiedenden Waſſers gerinnet das Blut viel vollſtändiger, bey gelinderer + 40° R. nicht viel überſteigender Wärme läßt es ſich zu einem ſchwarzen Pulver, zu dem ſogenannten Blutauszuge (extractum sanguinis) eintrocknen. Der Blutauszug läßt ſich in verſchloſſenen Gefäßen lange Zeit unverändert aufbewahren, zieht aber in Berührung mit der Atm. Feuchtigkeit an, und bedecket ſich mit einem weißen Beſchlage, welchen man für ausgewittertes kohlenſ. Natron hält. Für ſich allein deſtillirt, gibt das Blut ein unſchmackhaftes, aber bald in Fäulniß tretendes Waſſer, ſpäter, unter ſtarkem Aufblähen, brandiges Thieröhl, blauſ. und kohlenſ. Ammoniak, Kohlenwaſſerſtoffgas, kohlenſ. Gas und Kohlenoxydgas; die zurückbleibende ſchwammige, und doch ſchwer zu verbrennende Kohle hinterläßt in ihrer Aſche phosphorſ. Kalk und phosphorſ. Eiſen, dann kohlenſ., ſalzſ. und phosphorſ. Natron. In Berührung mit der Atm. erhitzt, wird das getrocknete Blut im Anfange beynahe wieder flüſſig, blähet ſich auf, ſtößt ſtinkende Dämpfe aus und fängt mit einer weißen Flamme zu brennen an. Die Flamme verliſcht nach einiger Zeit, und es entwickeln ſich nach Blauſ. riechende Dämpfe; ſpäter ſchmilzt das Blut wieder, brennet oberflächlich mit einer dunkelrothen Flamme, verbreitet ſaure, reitzende Dämpfe, welche ſich wie phosphorige Säure verhalten, und hinterläßt endlich die oben beſchriebene Aſche.

Blutauszug wird gegenwärtig in Frankreich ſtatt Eyweißes zum Klären des Weines verwendet. (Vauquelin über die Fäulniß des Blutes; in Schweigg. J. 32. 439.)

983. Wenn das aus der Ader fließende Blut bis zu ſeinem gänzlichen Erkalten geſchüttelt, gerühret oder geſchlagen wird, ſo kann ſich kein Blutkuchen bilden, ſondern es ſcheidet ſich eine beträchtliche Menge langer Faſern aus, die im Waſſer leicht weiß gewaſchen werden können, indem ſie den Farbeſtoff, das Blutroth (cruor §. 950) dem flüſſig gebliebenem Theile überlaſſen, und dann den oben §. 948 beſchriebenen thieriſchen

Faſerſtoff darſtellen. Die rothe, vom Faſerſtoffe getrennte Flüſſigkeit, welche ſich in jedem Verhältniſſe mit Waſſer verdünnen läßt, und einer großen Menge des letzteren ſeine rothe Farbe mitzutheilen im Stande iſt, erhält im Sauerſtoffgas und in atm. L. eine ſcharlachrothe, im Ammoniakgas eine kirſchrothe, in Kohlenoxyd-, Salpeter- und Kohlenwaſſerſtoffgas eine violette, in Stickgas und Stickſtoffoxydgas, wie auch in kohlenſ. Gas und im Waſſerſtoffgas eine rothbraune in Schwefel- und Arſenikwaſſerſtoffgas eine dunkelviolette, in's Grüne ſpielende, in ſalzſ. Gas eine kaſtanienbraune, in Chlorgas eine ſchwärzlich braune, nach und nach in eine gelblich weiße übergehende Farbe. Durch die ſauren Gasarten gerinnet zugleich die genannte Flüſſigkeit. Der Blutkuchen ändert oberflächlich ſeine Farbe in den angeführten Gasarten auf dieſelbe Art. Das Sauerſtoffgas, ſowohl in reinem Zuſtande als in der Atm., wird abſorbirt und dafür ein gleicher Raum kohlenſ. Gas gebildet. Wenn die rothe, vom Faſerſtoffe befreyte Flüſſigkeit längere Zeit ruhig ſtehet, ſo ſetzet ſich der größte Theil des Blutrothes (wie die Stärke aus der Stärkemilch §. 854) zu Boden. Das Blutroth und den Faſerſtoff kann man auch durch Waſchen des in kleine Stücke zerſchnittenen, zwiſchen Fließpapier vom Blutwaſſer möglichſt gereinigten Blutkuchens in Waſſer (ſo wie den Kleber und die Stärke des Weitzenmehles) trennen.

Das Gerinnen des Blutes wird nicht allein durch eine dem Siedepuncte des Waſſers nahe kommende Erhitzung, ſondern gleich jenem des Eyweißes und der Milch, auch durch Säuren, durch einige Salze und durch Alkohol befördert; durch Alkalien wird es verhindert. Uebrigens iſt zu dem theilweiſen Gerinnen des Blutes, wodurch ſich der Blutkuchen bildet, weder der Zutritt der Atm. noch irgend eine Temperatursveränderung nothwendig; indem, der Erfahrung zu Folge, das in die inneren Theile des lebenden Körpers extravaſirte, d. h. außer den Kreislauf geſetzte und dadurch der Einwirkung der Lebenskraft entzogene Blut gleichfalls gerinnet. Das geronnene Blut zeigt übrigens in ſeinem Verhalten viel Aehnliches mit dem geronnenen Eyweiße: in ſehr trockner und warmer Luft trocknet es nähmlich ein, und widerſteht dann gleich dem Blutauszuge, durch lange Zeit der Fäulniß; in mäßig warmer feuchter Luft aber wird das geronnene Blut wieder weich, löſet ſich auf, geht unter Verbreitung eines anfänglich faden, dann ſtin-

kenden Geruches in die Fäulniß über. Nach Verſchiedenheit des Subjects und ſeines Geſundheitszuſtands iſt der Blutkuchen von verſchiedener Conſiſtenz und von verſchiedenem ſp. G. Haller gibt als ſein mittleres abſolutes Gewicht 1/4 vom ganzen Blute, und als ſein mittleres ſp. G. = 1,245 an. — In dem Blutkuchen der Pferde, und während Entzündungskrankheiten auch in dem menſchlichen Blute, ſcheidet ſich der faſerige Beſtandtheil des Blutkuchens zum Theil beſonders aus, und bedecket letzteren als eine gelbliche, lederartige Haut, welche in dem Menſchenblute das Entzündungsfell oder die Speckhaut (crusta inflammatoria) genannt wird.

948. Die Eigenſchaften der zwey Beſtandtheile des Blutkuchens, nähmlich der Thierfaſer und des Blutrothes, ſind bereits oben §. 948 und 950 beſchrieben worden. — Das Blutwaſſer iſt eine gelbgrüne, alkaliſch reagirende Flüſſigkeit von klebriger Conſiſtenz, von etwas ſalzigem Geſchmacke, und von einem ſp. G. = 1,030, welche bey einer Erwärmung bis zu + 57° R., dann durch Zuſatz von Säuren (mit Ausnahme der Eſſigſ. und Phosphorſ.), von Metallſalzen, von Alkohol und überhaupt durch alle jene Mittel gerinnet, welche das Eyweiß zum Gerinnen bringen; ſo, daß das Blutwaſſer als eine Auflöſung von Eyweißſtoff in Waſſer zugleich mit etwas ſalzſaurem Kali und Natron, manchmahl auch mit etwas phosphorſ. Natron betrachtet werden muß. Aus dem durch Hitze geronnenen Blutwaſſer läßt ſich eine Flüſſigkeit abſcheiden, welche ſehr alkaliſch reagirt, den größten Theil der in dem Blute enthaltenen Salze, und mittelſt des Alkali etwas Eyweißſtoff aufgelöſt enthält, und welche aus der letzten Urſache beym Erkalten gallertartig erſtarret. Im Waſſerbade deſtillirt gibt es ein unſchmackhaftes Waſſer von fadem Geruche, wobey der geronnene Theil als eine harte, brüchige, halb durchſichtige, gelblich braune Maſſe zurückbleibt. Bey ſtarkem Feuer deſtillirt blähet es ſich ſehr auf, gibt kohlenſ. Gas, Kohlenwaſſerſtoffgas, kohlenſ. Ammoniak in tropfb. und ſtarrer Form, und ein dickes brandiges Oehl; im Rückſtande bleibt eine große, ſchwammige Kohle, welche nach dem ſchwierigen Verbrennen phosphorſ. und kohlenſ. Kalk, mit ſehr wenig Talkerde, dann ſalzſ. Kali und Natron als Aſche übrig läßt. Die zwey letzten Salze ſind in dem ungerinnbaren Theile des Blutwaſſers aufgelöſet, die erſteren aber

durch die Zerſetzung des Eyweißſtoffes gebildet. Das Waſſer, die Säuren, die Alkalien verhalten ſich gegen das geronnene Blutwaſſer genau, wie gegen den geronnenen Eyweißſtoff, und nur gerade ſo weit, wie ſich der letztere von der Thierfaſer und von dem Blutrothe unterſcheidet, iſt auch das Blutwaſſer davon verſchieden. Schwefel iſt nur in ſo fern ein Beſtandtheil des Blutwaſſers, als er im Eyweißſtoffe vorkömmt. — Aus den angeführten Unterſuchungen der Blut- oder Thierfaſer, des Blutrothes und des Blutwaſſers ergibt ſich alſo, daß dieſe drey nächſten Beſtandtheile des Blutes denſelben eyweißartigen Körper in drey verſchiedenen Modificationen enthalten.

Berzelius fand im Blutwaſſer

	des Ochſenblutes	des Menſchenbl.
Waſſer	0,90500	0,9050
Eyweißſtoff	0,07999	0,0800
Milchſ. Natron und Osmazom . .	0,00618	0,0040
Kohlenſ. Natron nebſt bloß im Waſſer auflöslicher thieriſcher Materie	0,00152	0,0041
(Verluſt)	0,00475	0,0009

Im Blutwaſſer des Menſchenblutes fand Berzelius auch etwas phosphorſ. Natron. Uebrigens unterſcheidet ſich das Menſchenblut im Ganzen von dem Blute der Ochſen und aller übrigen Säugethiere nur wenig. Das Blutroth des Menſchenblutes läßt ſich etwas leichter von der Blutfaſer durch Waſſer trennen; die Blutfaſer iſt in geringerer Menge vorhanden, und getrocknet etwas durchſichtiger; ſie läßt ſich leichter einäſchern; die Aſche beſtehet aus phosphorſ. und kohlenſ. Kalke, aus etwas phosphorſ. Bittererde und aus kohlenſ. Natron. Das Blutroth und der Eyweißſtoff des Menſchenblutes laſſen ſich ebenfalls leichter verbrennen: jenes giebt 0,15, dieſer 0,12 Aſche. Das größere Verhältniß von Salzen in dem Blutwaſſer der Menſchen rühret wahrſcheinlich von der geſalzten Nahrung her. — Die in den älteren Schriftſtellern unter den Beſtandtheilen des Blutes angeführte thieriſche Gallerte, und den Gallenſtoff konnte Berzelius in dieſer Flüſſigkeit nicht finden. Die ziemlich geſättigte gelbe Farbe, welche das Blut in der Gelbſucht annimmt, leitete man von Galle her, welche in das Blut zurückgetreten, oder wenigſtens darin zurückgeblieben ſeyn ſollte: bey der genauen Analyſe des Blutes von Gelbſüchtigen zeigte ſich aber darin nichts von Galle oder von Gallenſtoffe, ſondern man fand darin bloß ein größeres Verhältniß von Eyweißſtoff und von Osmazom, denen wohl auch

die ſchwache grünlichgelbe Färbung des Blutes im geſunden Zuſtande zuzuſchreiben ſeyn mag. (D. W. Meißner in Schweigg. J. 32. 145). Nach Marcet enthält das Blut der Harnruhrkranken, nach Traill das Blut der an der Leberentzündung Leidenden 0,04 bis 0,05 Fett. Nach Chevreul ſoll das Blut alle Bildungstheile des thieriſchen Körpers enthalten.

985. Das Arterienblut verlieret das Helle ſeiner rothen Farbe in irreſpirablen Gasarten, z. B. in Waſſerſtoffgas, in kohlenſ. Gas u. dgl. m.; erhält dieſelbe aber in Sauerſtoffgas wieder. Dieſer Farbenwechſel kann einige Mahl wiederhohlt werden, dann erhält aber das Blut ſeine hellrothe Farbe ſelbſt im reinſten Sauerſtoffgas nicht wieder; ja, es verlieret dieſelbe ſogar beym längeren ununterbrochenen Aufbewahren in Sauerſtoffgas. Das Arterienblut ſoll überdieß weniger Blutwaſſer enthalten als das Venenblut, ſchneller und feſter gerinnen, beſonders in Sauerſtoffgas. Es iſt überdieß, ungeachtet ſeiner größeren Wärmecapacität, etwas wärmer als das Venenblut, übrigens aber mit dieſem von gleicher Beſchaffenheit.

Nebſt dieſem Unterſchiede zwiſchen Arterien- und Venenblute, verglichen mit dem eben angeführten Verhalten des Blutes in verſchiedenen Gasarten, und nebſt der Erfahrung, daß das mit dunkelrother Farbe in die Lungen ſtrömende Blut, als helles Arterienblut wieder aus denſelben tritt, mußte man, um ſich eine Vorſtellung über den chemiſchen Hergang beym Athmen und über die Erzeugung der thieriſchen Wärme machen zu können, auch noch die Veränderungen kennen, welche die eingeathmete Luft in den Lungen erleidet.

Keine Luft iſt zum Athemhohlen tauglich, als eine ſolche, welche Sauerſtoffgas enthält; am tauglichſten zu dieſem Geſchäfte iſt die freye atm. Luft. Nach Allen und Pepis ſehr genauen Verſuchen nimmt die Lunge eines geſunden erwachſenen Menſchen beym ruhigen Einathmen, welches in einer Minute 20 Mahl wiederhohlt wird, jedes Mahl 14,8 W. KZoll atm. L. auf; und athmet (jedes Mahl beynahe bis auf $\frac{1}{17000}$) dieſelbe Menge Luft aus; nur enthält die letztere, 0,035 bis 0,095 weniger Sauerſtoffgas dafür aber ein dem verſchwundenen Sauerſtoffgas gleiches Volumen kohlenſ. Gas. Nach dieſen Angaben verbraucht ein geſunder, ruhig athmender Menſch in 24 Stunden 35550 W. Kubikzoll = 12787 Gran oder Ein Pf. und 21 ¼ Loth Sauerſtoffgas (von ſp. G. 1,1026), und erzeugt dafür 35550 W. KZoll = 17675 W.

Gran, oder 2 Pf. 9 Lth. 155 Gran Kohlenſäure, (von ſp. G. 1,5240), zu deren Bildung er 4888 W. Gran Kohlenſt. abgibt. Von dem eingeathmeten Stickgas wird, nach den Verſuchen der genannten Naturforſcher, nichts abſorbirt, wenn dieſelbe atm. L. nur Ein Mahl eingeathmet wird: wird ſie aber mehrere Mahle eingeathmet, ſo wird nicht allein etwas Stickgas, ſondern auch noch bey weitem mehr vor dem ſchon gebildeten kohlenſ. Gas abſorbirt. Uebrigens iſt der Verbrauch des Sauerſtoffgas und die dieſem entſprechende Kohlenſäurebildung, nicht allein bey verſchiedenen Menſchen, ſondern auch bey demſelben Individuum, zu verſchiedenen Zeiten, bey verſchiedenen körperlichen Zuſtänden, und in verſchiedenen Gemüthsſtimmungen ſehr ungleich. Die ausgeathmete Luft enthält nebſt dem unverbrauchten Sauerſtoffgas, nebſt dem indifferenten Stickgas, und nebſt dem neu erzeugten kohlenſ. Gas, auch viel Waſſerdampf und etwas thieriſche Materie, wovon die letztere den vorzüglichſten Stoff zu den Miasmen liefert. Die in 24 Stunden beym Athmen ausgehauchte Menge Waſſer ſoll, nach Berzelius, 40 Loth betragen.

Das dunkle Venenblut, deſſen Blutroth mit Kohlenſtoff überladen iſt, kommt in den Lungen mit dem Sauerſtoffgas der eingeathmeten atm. L., von der es nur durch die äußerſt dünne, für die Luft permeable Haut der Lungenzellen getrennt iſt, in Berührung. Der Kohlenſtoff kann ſich, nach Sauſſüre's Verſuchen (§. 209), bey Temperaturen, die weit unter der Glühhitze, oder unter der zu ſeiner Entzündung erforderlichen T. liegen, mit dem Sauerſtoffgas zu Kohlenſ. verbinden. Ferner ſcheint in dem Venenblute der Kohlenſt. ſich in einem für dieſe Verbindung ſehr geeigneten flüſſigen Zuſtande zu befinden, und dieſe Verbindung wird überdieß noch durch die thieriſche Wärme befördert. Das Sauerſtoffgas verändert durch die Aufnahme von Kohlenſt. oder durch die Verwandlung in Kohlenſ. ſein Volumen nicht: folglich muß genau ſo viel kohlenſ. Gas mehr ausgeathmet werden, als Sauerſtoffgas verzehrt worden iſt, alſo weniger ausgeathmet wird. Den Waſſerdampf haucht das Blut ſchon gebildet durch die Lungenhaut aus. Das Blut verlieret zugleich mit dem überflüſſigen Kohlenſtoffe ſeine dunkle Farbe, wird als hellrothes Arterienblut in die linke Herzkammer, und aus dieſer durch das Arterienſyſtem in dem ganzen Körper verbreitet. Jedes von demſelben durchſtrömte Organ eignet ſich daraus zu, was es braucht, und gibt ſeine abgenützten Theile an dasſelbe ab. Dadurch wird das Arterienblut wieder mit Kohlenſt. überladen, dunkelroth, kommt in dieſem Zuſtande durch die Venen in die rechte Herzkammer, aus welcher es

in die Lungen getrieben wird, worin es die eben beſchriebene Veränderung neuerdings erleidet. — Nach Berzelius ſoll das Blut (wenigſtens in den Säugethieren) nur in ſo fern es Blutroth enthält, zur Verwandlung des Sauerſtoffgas in kohlenſ. Gas geſchickt ſeyn. — Beym Einathmen von reinem Sauerſtoffgas, welches zu Entzündungskrankheiten disponirt, erzeugt derſelbe Menſch mehr Kohlenſ., als beym Einathmen von atm. L.: beyläufig in dem Verhältniſſe von 11:8. Von den irreſpirablen Gasarten ſind einige, wie das Stickgas, Waſſerſtoffgas u. n. e. a. zum Athmen bloß untauglich, d. h. Thiere leben darin nur ſo lange, als ſie überhaupt, ohne zu athmen, leben können, und ſie erſticken darin, als ob es ihnen gänzlich an Luft zum Athmen fehlte; andere Gasarten hingegen ſind poſitiv ſchädlich, d. h. ſie äußern eingeathmet giftige Eigenſchaften. Zu den letzteren gehöret das kohlenſ. Gas, das Kohlenoxydgas, das Phosphor-, Schwefel-, Arſenikwaſſerſtoffgas, das Chlor- und Ammoniakgas, die ſauren Gasarten u. n. m. a. Wenn dieſen auch ſo viel Sauerſtoffgas beygemengt iſt, als dem Stickgas in der atm. L., ſo wirken ſie doch ſchädlich; ja manche äußern ihre giftigen Wirkungen, wenn ſie nur in ſehr geringer Menge der atm. L. beygemengt eingeathmet werden; darin geſtorbene Thiere ſind immer viel ſchwieriger wieder zum Leben zu bringen, als wenn ſie in einer irreſpirablen Gasart der erſten Art erſtickt ſind. Das oxydirte Stickgas, welches in den Lungen zerſetzt wird und ſeinen Sauerſt. an das Blut abgibt, bringt beym Einathmen berauſchende Wirkungen hervor; doch gehöret es unter die poſitiv ſchädlichen Gasarten, weil das Einathmen desſelben ohne heftige Nervenzufälle nicht lange fortgeſetzt oder oft wiederhohlt werden darf (§. 99). Einige unvollkommene Thiere, z. B. Schnecken, können in eingeſchloſſener atm. L. leben, bis ſie den geringſten Reſt des vorhandenen Sauerſtoffgas verzehrt haben, und ſind daher als Eudiometer zu gebrauchen; andere vollkommnere Thiere, vorzüglich Vögel, ſterben in eingeſchloſſener Luft, wenn ſie ihren Sauerſtoffgehalt nur bedeutend vermindert haben, lange bevor er ganz aufgezehrt iſt. Der Menſch kann in einer mit bloß irreſpirablen Gasarten gemengten Atm. leben, in welcher der Sauerſtoffgasgehalt ſo gering iſt, daß eine Oehllampe, eine Wachs- oder Unſchlittkerze darin nicht mehr fortbrennet (§. 213*).

Ein geſunder Menſch erhält in unſerm gemäßigten Klima im Winter und Sommer die T. ſeines Körpers zwiſchen + 29 bis 30° R., und unter dem heißen Himmelsſtriche ſteigt dieſelbe ſowohl bey Eingebornen als Fremden höchſtens um 1,5 bis 2 Grade. — Das Athmen iſt ſeit langer Zeit für die vorzüglichſte Quelle dieſer

thieriſchen Wärme angeſehen worden; welche Rechenſchaft kann die Chemie auf ihrem heutigen Standpuncte hierüber geben? — Nach den obigen Angaben verwandelt ein geſunder, ruhig athmender Menſch in 24 Stunden durch das Athmen 4888 W. Gran = 20 Loth Kohlenſtoff ſeines Körpers in Kohlenſäure, oder er verbrennet gleichſam ſo viel Kohle in ſeinen Lungen. 4888 W. Gran Kohlenſt. entwickeln beym Verbrennen oder bey der Verwandlung in Kohlenſäure ſo viel Wärmeſt., daß dadurch 61,4 Pf. Eis geſchmolzen, oder 45,84 Pf. Waſſer von 0 bis + 80° R. erhitzt werden können. Demnach ſollte ſich auch in den Lungen des Menſchen ſo viel Wärmeſtoff während Eines Tages entwickeln; da aber das Arterienblut nur um ungefähr 1 Grad wärmer als das Venenblut iſt, ſo fragt es ſich, was mit jener Wärme geſchieht? und dann, warum die Lungen nicht beträchtlich heißer als der übrige Körper ſind? Ein Theil des bey jedem Athemzuge entwickelten Wärmeſt. wird ſogleich zur Bildung der mit ausgeathmeten beträchtlichen Menge Waſſerdampfes und zur Erwärmung des Stickgas verbraucht; der übrigbleibende Theil erhöhet die T. des neu entſtandenen Arterienblutes, ungeachtet ſeiner vermehrten Wärmecapacität, um 1° R. Bey ſeiner Verbreitung durch die übrigen Theile des Körpers ſetzet das Arterienblut ſeinen Ueberſchuß an Wärme wieder ab, erhöhet dadurch die T. des ganzen Körpers, und kömmt, um den früher gewonnenen Grad abgekühlt, wieder als Venenblut in die Lungen zurück. Die von dem Arterienblute während des Kreislaufes an die durchſtrömten Organe abgegebene Menge von Wärmeſt. iſt um ſo größer, da es bey ſeiner Umwandlung in Venenblut zugleich ſeine Wärmecapacität vermindert, alſo weniger Wärmeſt. zur Behauptung einer gewiſſen T. bedarf. — Die Lungen ſind deßwegen nicht beträchtlich heißer als der übrige Körper, weil das erwärmte Arterienblut ſie ſogleich verläßt, und durch das kalte Venenblut erſetzt wird; dann weil ſie durch die große Menge eingeathmeter atm. L., und durch die beträchtliche Ausdünſtung abgekühlt werden. Ein ſehr dünnes Cylinderglas, in welchem Waſſer durch Erhitzen am Boden zum Sieden gebracht wird, iſt, wegen der circulirenden Bewegung des Waſſers, am Boden nicht beträchtlich wärmer als an den Seitenwänden. In einem Röhrenſyſteme, wovon ein verhältnißmäßiger Theil mit ſehr dünnen Wänden durch eine gleichbleibende Wärmequelle erhitzt würde, in welchem eine Flüſſigkeit mit der Geſchwindigkeit des Blutes im menſchlichen Körper circulirte, und die man auch ſonſt mit dem letzteren in möglichſt gleiche Verhältniſſe ſetzte, würde nach längerer Zeit der Unterſchied der T. der Flüſſigkeit in den verſchiedenen Theilen des Röhrenſyſtems gewiß auch nicht groß ſeyn. Dulong,

welcher die neueſten Verſuche über das Athmen in einem Apparate angeſtellt hat, worin ſich die Thiere frey bewegen, die Menge der eingeathmeten Luft, und die Veränderung, welche ſie durch das Athmen erlitten hatte, nebſt der Menge von Wärme, welche das Thier während der Dauer des Verſuches an eine Art von Calorimeter abgegeben hatte, gemeſſen werden konnte, hat gefunden, daß die grasfreſſenden Thiere im Mittel um 0,10, die fleiſchfreſſenden hingegen um 0,20 bis 0,50 Rthle. kohlenſ. Gas weniger ausathmen, als ſie Sauerſtoffgas eingeathmet hatten, und daß, ſelbſt bey der Annahme, daß das abſorbirte und nicht in Kohlenſ. verwandelte Sauerſtoffgas ſich mit dem Waſſerſtoffe des Blutes zu Waſſer verbunden habe, daraus dennoch nur die Entſtehung von 0,75 bis 0,80 der Wärme erklärt werden könne, welche das Thier wirklich erzeugt. Wenn übrigens das Athmen auch nicht die einzige Quelle der thieriſchen Wärme iſt, ſondern dieſe zum Theil auch den übrigen, in dem thieriſchen Körper vor ſich gehenden chemiſchen Veränderungen zugeſchrieben werden muß: ſo kann der Reſpirations-Prozeß doch immer als die Hauptquelle derſelben betrachtet werden, indem dieſe mit der Vollkommenheit des Reſpirationsgeſchäftes im Verhältniſſe ſtehet; indem z. B. Fiſche, welche in ihren Kiemen viel weniger Sauerſtoffgas in kohlenſ. Gas verwandeln, auch eine von jener des ſie umgebenden Waſſers nur ſehr wenig verſchiedene T. beſitzen; indem, nach den Verſuchen von Legallois, warmblütige Thiere in dem Verhältniſſe erkalten, als die Luft, in der ſie reſpiriren, verdünnet wird.

Tabellariſche Ueberſicht

der Beſtandtheile und der Temperatur verſchiedener Blutarten, nebſt der mittleren Anzahl der Pulsſchläge und der Athemzüge in Einer Minute bey verſchiedenen Thieren und bey dem Menſchen, nach den Verſuchen von Prevoſt und Dumas.

	Beſtandtheile des Blutes.			Temperatur in R. Graden	Pulsſchläge	Athemzüge
	Blutkügelchen	Eyweiß u. auflösliche Salze des Blutwaſſers	Waſſer			
Menſch	0,1292	0,0869	0,7839	31,2	72	18
Affe	0,1461	0,0779	0,7760	28,4	90	30
Hund	0,1238	0,0655	0,8107	29,02	90	28
Katze	0,1204	0,0843	0,7953	31,6	100	24
Schwein	0,1280	0,0872	0,7848	30,4	140	36
Pferd	0,0920	0,0897	0,8183	29,4	56	16

	Beſtandtheile des Blutes.			Temperatur in R. Graden	Pulsſchläge	Athemzüge
	Blutkügelchen	Eyweiß u. auflösliche Salze des Blutwaſſers	Waſſer			
Ziege	0,1020	0,0834	0,8146	31,36	84	24
Kalb	0,0912	0,0828	0,8260	—	—	—
Schaf	0,0900	—	—	30,4	—	—
Kaninchen	0,0938	0,0683	0,8379	30,4	120	36
Taube	0,1557	0,0469	0,7974	32	136	34
Huhn	0,1557	0,0630	0,7799	33,2	140	30
Ente	0,1501	0,0847	0,7652	34,4	110	21
Rabe	0,1466	0,0564	0,7970	—	—	—
Fiſchreyher	0,1326	0,0592	0,8082	32,8	200	22
Forelle	0,0638	0,0725	0,8636	die des Orts.	—	—
Gadus Lota	0,0481	0,0657	0,8862		—	36
Froſch	0,0690	0,0464	0,8846		—	20
Schildkröte	0,1506	0,0806	0,7688		—	5
Aal	0,0600	0,0940	0,8460		—	—

(Lavoiſier und Seguin in ann. de chem. 91.318. — Davy in Gilb. A. 19. 298. — Provençal und Humboldt Berthollet, Allen und Pepis in Schweigg. J. 1. 86, 173, 182. — Brodie in Gilb. A. 46. 80. — Prout in Schweigg. J. 15. 47. — Dulong in Schweigg. J. 38. 505. Prevoſt und Dumas über das Blut, in Annal. de chem. et phys. 28. 50. Scholz Phyſik. 298.)

VIII. Subſtanzen, womit der Augapfel gefüllt iſt.

987. Die Subſtanzen, womit der Augapfel gefüllt iſt, werden unter der allgemeinen Benennung der Feuchtigkeiten des Auges begriffen. Die wäſſerige Feuchtigkeit in der vordern Augenkammer enthält, nach Berzelius (in Schweigg. J. 10. 504.), auf 0,9810 Waſſer, 0,0115 ſalzſ. und milchſ. Salze, 0,0075 Natron, nebſt einer bloß in Waſſer auflöslichen thieriſchen Materie und einer Spur von Eyweiß. Die gläſerne Feuchtigkeit enthält auf 0,9840 Waſſer, 0,0016 Eyweiß, 0,0142 ſalzſ. und milchſ. Natron, und nur 0,0002 Natron und thieriſche Materie. — Die Kryſtalllinſe, wovon ſich in Waſſer 0,07 auflöſen, wenn ſie zerriſſen damit gerieben wird, ſcheint aus Zellen zu beſtehen, die mit einer beſonderen eyweißſtoffartigen Mate-

rie gefüllt ſind: bey der Analyſe derſelben fand Berzelius 0,580 Waſſer, 0,359 der beſonderen eyweißſtoffartigen Subſtanz, 0,024 ſalzſ., milchſ. Salze und Osmazom, 0,013 thieriſche, bloß in Waſſer lösliche Materie, 0,024 unauflösliches Zellengewebe. Die eyweißſtoffartige Materie der Kryſtalllinſe kommt, bis auf die Farbe, in ihrem Verhalten beynahe ganz mit dem Blutrothe überein: ſie gerinnet beym Kochen in Waſſer, und das Waſſer zeigt dann freye Milchſäure (R. Brande's chem. Unterſ. der Kryſtalllinſe des Pferdes; in Schweigg. J. 31.194). — Das ſchwarze Pigment an der inneren Fläche der Aderhaut, oder das Augenſchwarz (pigmentum nigrum), iſt in Waſſer und in Säuren unauflöslich, aber leicht auflöslich in Alkalien; es läßt ſich getrocknet anzünden, und glimmt dann von ſelbſt fort zu einer Aſche, die viel Eiſen enthält; es iſt unſchmelzbar, ohne Geruch, hat aber einen ſchwach gewürzhaften Geſchmack; es wird durch tropfbares Chlor nur wenig bläſſer; und von rauchender Salpeterſ. wird es unter Aufbrauſen zu einer rothbraunen, nicht bittern Flüſſigkeit aufgelöſet; es gibt bey der trocknen Deſtillation die gewöhnlichen Producte thieriſcher Körper.

IX. Galle.

987. Die Galle iſt eine mehr oder weniger gelbgrüne Flüſſigkeit von bitterem Geſchmacke, ekelhaftem Geruche und von etwas größerem ſp. G. als Waſſer, welche in dem eigens dazu beſtimmten Organe, in der Leber, abgeſondert wird, und zwar die einzige aus allen abgeſonderten thieriſchen Flüſſigkeiten nicht aus dem Arterienblute, ſondern aus dem Venenblute, welches der Leber durch die Pfortader zugeführet wird. Die abgeſonderte Galle, welche nicht gleich verbraucht, d. h. in den Zwölffingerdarm geführt, und dort dem Speiſebreye beygemengt wird, ſammelt ſich in der Gallenblaſe, worin ſie ſich nach längerer Zeit etwas verdickt, und dunkler von Farbe wird: mit ſolcher Galle ſind die chemiſchen Verſuche ausſchließend angeſtellt worden. Bey manchen Thieren hat die Galle ſchon friſch einen angenehmen, biſamähnlichen Geruch; bey anderen erhält ſie denſelben erſt nach einigem Abdampfen, oder beym Altern. Ihre Conſiſtenz und Farbe iſt ſowohl nach der Thiergattung, als auch nach der Nahrung, und

vorzüglich nach dem Geſundheitszuſtande desſelben Thieres verſchieden. Sie iſt ſelten ganz klar, ſondern von einer unaufgelöſet darin ſchwebenden Materie trübe. Sie läßt ſich mit jedem Verhältniſſe Waſſers und Alkohol miſchen. Beym Erhitzen derſelben im Waſſerbade nimmt die Trübung zu; beym Sieden ſchäumet die Galle; bey der Deſtillation geht ein ungefärbtes, unangenehm ſchmeckendes, den eigenthümlichen Geruch der Galle beybehaltendes Waſſer über, und es bleiben nur 0,12 der angewandten Galle an feſter Subſtanz als Gallenauszug (fel inspissatum s. extractum bilis) zurück, welcher gelbgrün ausſieht, ſehr bitter ſchmeckt, die Feuchtigkeit der Atm. etwas anziehet, in Waſſer und Alkohol ſich auflöſet, bey mäßiger Hitze ſchmilzt, und bey der Glühhitze ſich in die gewöhnlichen Producte thieriſcher Subſtanzen zerſetzt (unter denen jedoch Vogel auch Schwefelwaſſerſtoffſäure bemerkte); die zurückbleibende glänzende, große Kohle iſt leicht einzuäſchern, und hinterläßt phosphorſ. Kalk, phosphorſ., kohlenſ., ſchwefelſ. und ſalzſ. Natron mit Spuren von Eiſen. Wegen ihres Gehaltes an kohlenſ. Natron reagirt ſelbſt die friſche Galle ſtets alkaliſch. Durch Zuſatz von Schwefelſ. (nicht von Eſſigſ.) entſtehet darin ein gelber Niederſchlag von ſchwefelſ. Gallenſtoffe (§. 956). Durch Zuſatz von Alkalien wird die Galle nicht allein nicht getrübt, ſondern auch dünnflüſſiger und durchſichtiger. Durch eſſigſ. Bley (beſonders reichlich durch baſiſches) entſtehet in der Gallenflüſſigkeit ein Niederſchlag, welcher eine Verbindung von Bleyoxyd mit Gallenſtoffe iſt. Fett und fette Oehle löſen ſich in der Galle, wahrſcheinlich wegen des Natrongehaltes der letzteren, auf; deßwegen bedienet man ſich der Galle zum Ausbringen der Fettflecke aus Zeugen, Kupferſtichen, aus Papier u. dgl. m., und wegen dieſer lange bekannten Eigenſchaft hielt man ſonſt die Galle für eine Art von Seife. In offenen Gefäßen verdirbt die flüſſige Galle nach und nach, wobey ſie einen gelben Bodenſatz bildet, und einen weniger unangenehmen (den eben genannten biſamähnlichen) Geruch verbreitet, als andere faulende thieriſche Subſtanzen.

Einigen Thieren, z. B. dem Elephanten, Hirſche, allen Inſecten und Würmern u. a. m. fehlt die Gallenblaſe. Die Menſchengalle fand Berzelius beſtehend aus 0,907 Waſſer, 0,080 Gallenſtoff, 0,003 Gallenblaſenſchleim in Galle aufgelöſet, 0,010 Alkalien und

Salze, die man in allen abgeſonderten Flüſſigkeiten findet. Thenard gibt als Beſtandtheile der Ochſengalle (ſo wie der Kälber-, Schaf-, Hunds- und Katzengalle) an: 0,8750 Waſſer, 0,0300 Harz (ſchwefelſ. Gallenſtoff), 0,0754 Pikromel, 0,0056 gelbe Materie (*matière jaune*, Schleim?), 0,0050 Natron, 0,0025 phosphorſ. Natron, 0,0010 ſchwefelſ. Natron, 0,0040 Kochſalz, 0,0015 phosphorſ. Kalk mit einer Spur phosphorſ Eiſens. Die Galle der Schweine ſoll, nach Thenard, kein Pikromel und keine thieriſche Subſtanz (Schleim) enthalten, ſondern bloß eine ſeifenartige Verbindung von Gallenſt. mit Natron und mit einigen Salzen ſeyn. Sonſt ſcheint die Galle in den verſchiedenen Thierarten, ſo weit man ſie bisher unterſucht hat, nicht in der Qualität, ſondern nur in dem quantitativen Verhältniſſe der Beſtandtheile verſchieden zu ſeyn: ſo hat z. B. die Galle fleiſchfreſſender Thiere einen ſchärferen Geſchmack, als jene der pflanzenfreſſenden Thiere; vorzüglich ſcharf ſoll die Galle einiger Vögel ſeyn. Die Galle der Karpfen und Aale iſt von grüner Farbe und von ſehr bitterem Geſchmacke. Nach Thenard wird der Gallenſtoff dem Eyweißſtoffe um ſo ähnlicher, je mehr durch einen krankhaften Reproductionsprozeß die abſondernde Leber ſich in Fett zu verwandeln ſcheint.

988. Durch gewiſſe krankhafte Veränderungen der Galle erzeugen ſich ſowohl in der Gallenblaſe als in den Gallengängen des Menſchen und vieler Thierarten feſte Concremente, die man **Gallenſteine** heißt. Die Gallenſteine der Menſchen, welche meiſtens einen eigenen Kern haben, um den ſich die übrige Maſſe in Schichten, Strahlen, oft mit einem deutlich kryſtalliniſchem Gefüge angeſetzt hat, ſind zwar nicht immer von ganz gleicher Beſchaffenheit, beſtehen jedoch größten Theils aus Cholesterine, die durch Galle gelb gefärbt iſt, und beſitzen dann die charakteriſtiſchen Eigenſchaften der erſteren (§. 945). Sie ſind nicht ſo hart, um dem Meſſer oder dem Piſtille bedeutend zu widerſtehen; ſie ſind leichter als Waſſer, indem ihr ſp. G. zwiſchen 0,800 und 0,900 wechſelt; ſie ſchmelzen leicht, laſſen ſich in Berührung mit der Atm. entzünden, verbrennen mit ziemlich reiner Flamme und laſſen nicht viel Kohle zurück; ſie ſind im Waſſer gar nicht, im heißen Alkohol und Terpenthinöhl hingegen beynahe gänzlich auflöslich, die geiſtige Auflöſung läßt aber beym Erkalten ſowohl als beym Verdünnen mit Waſſer wieder viel von dem Aufgelöſten fallen; ſie werden gleich dem Gallenſtoffe durch Aether in eine wallrathähnliche Maſſe

verwandelt; von einer ſiedenden Aetzlauge werd.n ſie nicht aufgelöſet, aber grün gefärbt; bey der trockenen Deſtillation geben ſie kein Stickſtoffproduct.

Einige Gallenſteine, die bis auf den Kern gleichförmig ſchwarzbraun, ohne kryſtalliniſche Puncte ſind, enthalten beynahe gar keine Choleſterine. Thenard's Pikromel ſoll ſich in Gallenſteinen nur ſelten finden. In den Gallenſteinen der Ochſen fand Thenard weder Choleſterine noch Pikromel, ſondern bloß gelbe Materie (verhärteten Gallenblaſenſchleim?). Marcet (in Schweigg. J. 26. 42.) beſchreibt einen Gallenſtein, der gänzlich aus kohlenſ., nur durch Galle etwas gelb gefärbtem Kalke beſtand, und dabey doch, gleich allen übrigen Gallenſteinen, leichter als Waſſer war. Orfila fand in einigen Menſchengallenſteinen gar keine Choleſterine, ſondern bloß gelbe Materie mit etwas Pikromel. Caventou fand in einem 12 bis 13 Decigrammen ſchweren Gallenſteine ebenfalls Pykromel. — Um die Entſtehung der aus Choleſterine beſtehenden Gallenſteine zu erklären, muß man, da die Choleſterine keinen Beſtandtheil der Galle ausmacht, annehmen, entweder daß durch eine fehlerhafte Thätigkeit der Leber ſtatt Galle Choleſterine abgeſondert wird, welche ſich ſogleich zu Gallenſteinen verdichtet, oder daß ein oder der andere Beſtandtheil der bereits abgeſonderten Galle ſich unter gewiſſen, noch nicht ausgemittelten Verhältniſſen, in Choleſterine verwandelt.

X. Magenſaft.

989. Die im nüchternen Magen befindliche Flüſſigkeit rühret theils von verſchlucktem Speichel, theils von dem Schleime der Schleimhäute, theils von dem Tranſpirationsdunſte der Magenhäute, theils endlich von den Magendrüſen her: nur die letzteren liefern den eigentlichen Magenſaft (succus gastricus), der daher kaum jemahls rein, ſondern meiſtens mit den drey erſt genannten Flüſſigkeiten vermengt vorkömmt. Der Magenſaft der Menſchen hat, nach Spallanzani's Unterſuchungen, keinen Geruch, einen ſalzigen Geſchmack, faulet und gähret nicht für ſich ſelbſt, ja hindert durch ſeine Beymiſchung das Faulen und Gähren anderer Subſtanzen; er färbt den Veilchenſaft roth; er läßt ſich mit Waſſer in allen Verhältniſſen verbinden und gerinnet weder durch Säuren noch durch Alkalien,

bringt aber gerinnbare Subſtanzen, z. B. Blut, Milch (§. 978) leicht zum Gerinnen. Alkohol ſchlägt daraus den Schleim gallertartig nieder. Der Magenſaft der erwachſenen, wiederkauenden Thiere unterſcheidet ſich von dem beſchriebenen Magenſafte der Menſchen dadurch, daß er bald in Fäulniß übergehet, den Veilchenſaft grün färbet und die Milch nicht gerinnen macht. Auch bey der trocknen Deſtillation verhält ſich der Magenſaft verſchiedener Thiere nicht gleich: meiſtens gehet er aber beynahe gänzlich als eine geſchmackloſe, weder ſauer noch alkaliſch reagirende Flüſſigkeit über, gibt nur wenig brandiges Oehl, ſelten etwas Ammoniak, läßt in der Retorte eine ſalzige Maſſe zurück, welche aus Kochſalze mit wenig Kohle beſtehet.

Nach Spallanzani wird der Magenſaft in dem Magen der Thiere abgeſondert, um zur Verdauung der Nahrungsmittel zu dienen, und iſt daher in jeder Thierart, nach Verſchiedenheit der Nahrung, verſchieden: ſo kann er bey hühnerartigen Vögeln nur die vermittelſt ihres muskulöſen Magens gehörig vorbereitete Nahrung in einen Brey verwandeln, bey den Reihern und Krähen wirket er aber auf die gar nicht vorbereiteten Nahrungsmittel; bey den wiederkauenden Thieren bedarf das durch den Magenſaft zu verändernde Futter ebenfalls einer Vorbereitung in den erſten Mägen, deren es bey den Amphibien und Raubvögeln nicht nöthig hat. Bey den Amphibien und Fiſchen verdauet der Magenſaft ſchon bey der T. der Atm., bey den Säugethieren und Vögeln aber nur bey einer höheren T.; bey erſteren langſamer, bey letzteren geſchwinder. Bey einigen Thieren wirkt er bloß auf vegetabiliſche, bey andern bloß auf animaliſche Nahrung, bey noch anderen auf beyde. Der Magenſaft von einigen Thieren iſt endlich fähig, ohne alle mechaniſche Mitwirkung, Sehnen, Ligamente, ja ſelbſt die feſteſten Knochen aufzulöſen, und ſoll dieſe Wirkung ſelbſt nach dem Tode noch ausüben. Auf lebende oder nur mit dem Keime des Lebens verſehene Weſen, z. B. auf Eingeweidewürmer, auf unverſehrte, noch keimungsfähige Pflanzenſaamen, wirkt der Magenſaft nicht: deßwegen äußert er auch keine Einwirkung auf die Magenhäute.

Die oben angegebenen Eigenſchaften fand Spallanzani bey ſeinen Unterſuchungen an dem Magenſafte; der Arzt Montegre aber, welcher die eigenthümliche Gabe, ſeinen Magen nach Willkühr ausleeren zu können, benützte, um Unterſuchungen über den Magenſaft anzuſtellen, erhielt Reſultate, die von den Spallanzani'ſchen ganz abweichen. Nach Montegre's Un-

terſuchungen iſt der nach Faſten ausgeleerte menſchliche Magenſaft im Aeußeren ſowohl als in ſeinem chemiſchen Verhalten dem Speichel ganz ähnlich: er iſt durchſichtig, fadenziehend, gewöhnlich ſchaumig, reagirt weder ſauer noch alkaliſch, und faulet ſo leicht wie der Speichel. Der Magenſaft wirkt nicht wie ein Auflöſungsmittel auf die Speiſen; durch die wechſelſeitige Einwirkung desſelben und der Nahrungsmittel entwickelt ſich aber ſtets eine Säure, welche ſich auch manchmahl erzeugen ſoll, wenn der Magen ſeine Verdauungskräfte auf den in ihm enthaltenen Magenſaft ſelbſt ausübet. Dieſer ſaure oder verdaute Magenſaft faulet dann nicht leicht und wirkt antiſeptiſch. Alle Speiſen, ſie mögen von was immer für einer Natur ſeyn, werden durch das Verdauen im Magen ſauer, ohne daß dieſe Säure, deren Natur noch gar nicht beſtimmt iſt, und welche bald für Kohlenſ., bald für Eſſigſ., bald für Phosphorſ. und bald für Milchſ. gehalten wird, eine nothwendige Bedingung zur Verdauung iſt; denn dieſe gehet auch von Statten, wenn man mit den Speiſen ſo viel Magneſia nimmt, daß die entwickelte Säure ſtets ſogleich wieder abſorbirt wird. — Nach dieſen Verſuchen wird die Exiſtenz eines beſonderen, vom Speichel verſchiedenen Magenſaftes ſehr zweifelhaft, und das Verdauungsgeſchäft im Magen läßt ſich dann nach chemiſchen Principien nicht erklären. Prout fand, daß die Verdauung in einem mit friſchen Speiſen angefüllten Magen von den Wänden gegen die Mitte zu fortſchreitet. Der ſaure Speiſebrey wird in dem Zwölffingerdarme durch den Zutritt der Galle neutraliſirt, indem ſich ſeine Säure theils mit dem Natron, theils mit dem Gallenſtoffe der letzteren verbindet. Wilſon's Verſuche haben gezeigt, daß der Magen oder der Magenſaft ſeine verdauende Kraft nur unter dem Einfluße des Nervenſyſtems äußern könne, daß ſich aber der Nerveneinfluß durch einen elektriſchen Strom erſetzen laſſe.

XI. Chymus, Chylus und Lymphe.

990. Unter Chymus in weiterer Bedeutung verſtehet man den Speiſebrey, ſo wie er, nachdem er den Magen verlaſſen hat, durch den Zutritt der Galle verändert worden iſt. Der ſaure aus dem Magen kommende Speiſebrey und die alkaliſche in dem Zwölffingerdarme dazu tretende Galle zerlegen ſich wechſelſeitig; es fällt ſich ſaurer Gallenſtoff und mit dieſem zugleich wahrſcheinlich der gröbere, zur weiteren Aſſimilation nicht ganz taugliche Theil der Nahrung, während der nicht gefällte

Theil als eigentliches Material für die Ernährung dienet. Prout unterſuchte den Inhalt des Zwölffingerdarmes zweyer Hunde, wovon der eine mit Brote, der andere mit Fleiſche gefüttert worden war. Die aus dem Brote entſtandene Chymusmaſſe war eine gelblich weiße, undurchſichtige Subſtanz, wovon ein Theil halbflüſſig, der andere aber feſter war, zeigte keine Spuren weder von Alkali noch von Säure, brachte aber doch Milch zum Gerinnen. Der vom Fleiſche herrührende Chymus war dicker und zäher, von mehr röthlicher Farbe, reagirte ebenfalls weder ſauer noch alkaliſch, machte aber die Milch nicht gerinnen. Der erſte enthielt 0,865 Waſſer und 0,060 Chymusſubſtanz, der letzte 0,800 Waſſer und 0,150 Chymusſubſtanz; das Uebrige war Gallenſtoff, Salze, unauflösliche Theile, in dem Chymus aus Brote auch noch ein von Prout ſogenannter vegetabiliſcher Leim oder Kleber, und in dem aus Fleiſche etwas Eyweißſtoff. Der bis in den Blinddarm vorgerückte Chymus von vegetabiliſcher Nahrung brachte Milch nicht zum Gerinnen, da hingegen der von Fleiſchnahrung ſie gerinnen machte. Im Colon war der Chymus voll Luftblaſen, und der von Pflanzennahrung übler riechend, als der von Fleiſchnahrung: gegen Milch verhielt er ſich wie jener aus dem Blinddarme. Auch der Inhalt des Maſtdarmes verhielt ſich gegen Milch auf die nähmliche Art, enthielt keine Spur von Eyweiß, etwas in Harz verwandelten Gallenſtoff; der unauflösliche Theil desſelben beſtand aus Faſern und Haaren. — Aehnlich verhielt ſich der Chymus eines Ochſen. Im Chymus eines Kaninchens zeigte ſich gleich beym Austritte aus dem Magen Eyweißſtoff, der bis auf eine Entfernung von 12 Zoll vom Magenpförtner zunahm, dann aber wieder abnahm, und in einer Entfernung von 24 Zoll beynahe ganz verſchwand. — Marcet beſchreibt den Chymus einer mit Vegetabilien genährten wälſchen Henne als einen gleichartigen, bräunlichen, kaum etwas ſauer reagirenden eigenthümlich riechenden Brey, der in wenig Tagen faulte, in kaltem Eſſige faſt ganz auflöslich war, außer 0,67 Waſſer viel Eyweißſt. enthielt, beym Verbrennen 0,006 Aſche zurückließ, die aus Eiſen, Kalk, und aus einem ſalzſ. Alkali beſtand.

In dem Chymus aus dem Magen eines mit Hafer gefütterten Pferdes fand Gmelin Eyweißſt. aufgelöſet, der beym Erhitzen gerann.

991. Der flüſſige Theil des Chymus wird auf dem langen Wege durch die Gedärme von den zahlreichen Mündungen der lymphatiſchen Gefäße eingeſaugt und durch die Einwirkung derſelben ſowohl als der Drüſen, durch welche er geführt wird, in Chylus verwandelt. Die feineren Lymphgefäße münden ſich entweder unmittelbar in die Unterleibsvenen, oder vereinigen ſich in größere Stämme, und dieſe endlich in ein gemeinſchaftliches, beträchtliches Gefäß, in den Bruſtgang (ductus thoracicus), welches die enthaltene Flüſſigkeit in das Blut ergießet. Da der Chylus erſt durch die Einwirkung der Lymphgefaße und der Drüſen aus der Chymusſubſtanz gebildet wird, ſo wird er auch von den feinſten einſaugenden Gefäßen gegen die größeren Stämme und gegen den Bruſtgang hin immer vollkommener. Der Chylus in den feinſten einſaugenden Zweigen iſt bey Vögeln durchſichtig und farblos, bey Säugethieren weißer und durchſichtiger als jener in dem Bruſtgange, gerinnet langſamer und unvollſtändiger, färbt ſich an der Atm. nie röthlich, enthält alſo nur unvollkommen ausgebildeten Faſerſtoff und Nichts dem Blutrothe Aehnliches. Der Chylus aus den größeren Stämmen der Lymphgefäße zeigt beym Gerinnen ſchon darin ſchwimmende gelbe Kügelchen, die ſich nach einigen Stunden zu einer röthlichen, in einer gelblichen Flüſſigkeit ſchwimmenden Maſſe zuſammenziehen. Der Chylus des Bruſtganges, welcher erhalten werden kann, wenn man ein Thier einige Stunden nach dem Füttern tödtet und den Bruſtgang ſogleich öffnet, iſt etwas verſchieden, je nachdem er von vegetabiliſcher oder animaliſcher Koſt herſtammet. Der friſche Chylus von Pflanzennahrung iſt eine halbdurchſichtige, farb- und geruchloſe Flüſſigkeit, wie mit Waſſer verdünnte Milch, in welcher ſich durch das Gerinnen eine ebenfalls halbdurchſichtige, farbloſe, ſtarre, von dem flüſſig gebliebenen Theile leicht abzuſondernde Maſſe erzeugt, welche etwas ins Röthliche ſpielet, oder ſich mit röthlichen Fäſerchen bedecket, welche weder ſauer, noch alkaliſch reagirt, Milch nicht zum Gerinnen bringt. Der flüſſige Theil hat ein ſp. G. von 1,021 bis 1,022. Dieſer Chylus enthält 0,05 bis 0,08 feſter Beſtandtheile, und darunter ein unveränderliches Verhältniß von 0,0092 Salze. — Der Chylus aus dem Bruſtgange von Fleiſchnahrung iſt weiß und undurchſichtig wie Rahm, bildet durch

Gerinnen eine ähnliche ſtarre Maſſe von deutlich rother Farbe, mit rothen oder ähnlichen Faſerſtreifen. Er gehet viel früher in die Fäulniß über als der erſtere. Obſchon er an ſp. Gewichte dem von Pflanzennahrung entſtandenen Chylus gleichkömmt, ſo enthält er doch viel mehr, nähmlich von 0,07 bis 0,09 feſter Maſſe, nebſt 0,0092 Salzen, hinterläßt aber bey der trockenen Deſtillation bey weitem weniger Kohle als jener.

Nach Prout's Analyſe enthält der aus dem Bruſtgange von Hunden geſammelte Chylus:

	von Pflanzennahrung	von thieriſcher Nahrung
Waſſer	0,936	0,892
Faſerſtoff	0,006	0,008
Eyweißſubſtanz? . . .	0,046	0,047
Rothes Eyweiß	0,004	0,046
Milchzucker	Spuren	0,000
Salze	0,008	0,007
Oehlige Subſtanz . .	Spuren	Spuren
	1,000	1,000

Dieſe Analyſe zeigt, daß ſich der Chylus in ſeiner Zuſammenſetzung dem Blute ſchon ſehr nähert, und daß er alſo nach ſeiner Ergießung in die Blutgefäße, durch den Reſpirationsprozeß und durch die Einwirkung der mannigfaltigen Organe, die er mit dem Blute durchſtrömt, leicht in die letzte Flüſſigkeit verwandelt werden kann. — Den Einfluß der Galle auf die Chylusbildung haben Brodie's Verſuche beſtätiget: als dieſer nähmlich den Canal unterband, welcher die Galle in den Zwölffingerdarm führet, ſo blieb der Chymus in den Därmen unverändert, die lymphatiſchen Gefäße ſaugten bloß eine ungefärbte, durchſichtige Flüſſigkeit auf, dadurch wurde der in den Gedärmen fortrückende Speiſebrey immer conſiſtenter, allein nie in eigentlichen Koth verwandelt.

992. Die Flüſſigkeit, welche die lymphatiſchen Gefäße nicht aus dem im Darmcanale enthaltenen Chymus aufgeſaugt haben, und die man in ſparſamer Menge bey Eröffnung des Bruſtganges von friſch getödteten Thieren erhält, welche längere Zeit gefaſtet haben, heißt Lymphe. Die Lymphe iſt waſſerhell, weder ſauer noch alkaliſch, gerinnet weder durch Hitze noch durch Säuren, und wird durch Alkohol nur ſchwach getrübt; ſie läßt beym Abdampfen nur ſehr wenig Rückſtand, enthält alſo wenig feſte Beſtandtheile, unter dieſen aber jedesmahl etwas Kochſalz.

Die Lymphe eines Pferdes aus den großen Gefäßſtämmen in der Lendengegend gerann in kurzer Zeit zu einer durchſichtigen Maſſe, welche aber nur 0,01 der ganzen Flüſſigkeit betrug, und ſich wie Faſerſtoff verhielt. Der ungeronnene Theil oder das Lymphwaſſer enthielt 0,04 Eyweiß und Kochſalz mit ſehr wenig Natron und phosphorſ. Natron. Die Flüſſigkeit in dem Bruſtgange ordentlich genährter Thiere iſt immer aus Chylus und Lymphe gemiſcht.

XII. Excremente.

993. Unter Excrementen in weiterer Bedeutung verſtehet man alle Subſtanzen, welche unter was immer für einer Form aus dem Körper geſchafft werden: hier ſoll aber bloß von Excrementen in engerer Bedeutung gehandelt werden, worunter man denjenigen Theil der Nahrungsmittel und der damit vermiſchten Verdauungsſäfte verſtehet, welcher in den ſogenannten erſten Wegen nicht in Chymus verwandelt werden konnte, ſondern durch den Maſtdarm ausgeleeret wird, und den man Miſt, Koth (faeces, excrementa, alvus) u. ſ. w. heißt. Dieſe Excremente müſſen natürlich nach der Qualität und nach der Quantität der Nahrungsmittel, nach der individuellen Beſchaffenheit der Verdauungsorgane und Säfte in verſchiedenen Thiergattungen und nach dem Geſundheitszuſtande in demſelben Individuum verſchieden ſeyn. Der durch den Maſtdarm ausgeleerte Koth enthält immer noch etwas von den nährenden Beſtandtheilen der Speiſen, vorzüglich wenn dieſe in zu reichlicher Menge genommen worden ſind. Dem Gallenſtoffe wird die gewöhnliche Farbe des Kothes zugeſchrieben. Er geht, vorzüglich in gehörig flüſſigem Zuſtande, ſehr leicht in die Gährung und Fäulniß über; er gibt bey der trocknen Deſtillation die allgemeinen Producte thieriſcher Subſtanzen.

Berzelius fand in einem von ihm unterſuchten Menſchenkothe: 0,070 gröbere Reſte von Speiſen, 0,140 Schleim mit einer Art von Fett, 0,009 auflöslichen Eyweißſtoff, 0,009 Gallenſtoff, 0,007 ſtickſtoffhältigen Extractivſtoff, 0,012 Salze, 0,733 Waſſer, dann noch eine ſtinkende, bey der Deſtillation mit dem Waſſer überge-

hende Subſtanz, welche dem Waſſer die Eigenſchaft ertheilt, Bleyſalzauflöſungen bräunlich zu trüben. Der Schleim ließ ſich in drey beſondere Materien ſondern: in eine graue, welche weder in Waſſer noch in Alkohol auflöslich war; in ein gelbgrünes, in Alkohol auflösliches Fett; dann in eine thieriſche Materie, welche nach entferntem Fette in Waſſer auflöslich war, und durch Gerbeſt. ſich ein wenig fällte. Die Salze beſtanden aus ſchwefelſ., ſalzſ. und kohlenſ. Natron, aus phosphorſ. Kalke und aus phosphorſ. Bittererde-Ammoniak. — Das Kindspech beſtehet, nach Bouillon-Lagrange, aus 0,02 Schleim, aus 0,28 einer beſonderen, in Waſſer auflöslichen, dem Speichelſtoffe etwas ähnlichen, thieriſchen Materie, und aus 0,70 Waſſer. — Der Koth der Kühe enthält, nach Thaer und Einhof, Pflanzenfaſer, einen grünen Pflanzenſchleim, etwas thieriſche Materie, ſalzſ. und phosphorſ. Kali, phosphorſ. Kalk, etwas Sand und Waſſer. — Die Vögel und Amphibien entleeren mit dem Kothe zugleich den Harn, entweder in Geſtalt eines dicker- oder dünnerflüſſigen kreideweißen Breyes, womit der dunklere Koth wie übergoſſen erſcheint, oder als eine feſtere, geformte Maſſe, welche auf den Koth folgt und mit ihm zuſammenhängt. Dieſe weiße Subſtanz enthält die Beſtandtheile des Harnes, von denen ſpäter die Rede ſeyn wird. Braconnot fand in dem Kothe einer Nachtigall, die mit Ochſenherz gefüttert worden war, 0,1400 braunes ſaures Oehl, 0,0278 Gallenſt., 0,3333 in Waſſer und Alkohol lösliche thieriſche Materie, 0,0023 Schleim, 0,0028 ulminartige Materie, 0,0028 freye Milchſ. und Eſſigſ., 0,0055 eines Ammoniakſalzes, 0,5278 ſaures harnſaures Ammoniak und Kali, 0,0014 Salmiak, 0,0064 Digeſtivſalz, 0,0333 Duplicatſalz, 0,0064 phosphorſ. Ammoniak und Kali, 0,0417 eiſenhältigen phosphorſ. Kalk, 0,0022 phosphorſ. Bittererde-Ammoniak.

Die in den erſten Wegen vorhandenen Gasarten haben nach der Gegend, in welcher ſie entwickelt werden, eine verſchiedene Zuſammenſetzung. Bey einem jungen Verbrecher, der zwey Stunden nach einer leichten, aus Brot, Käſe und Waſſer beſtehenden Mahlzeit hingerichtet worden war, fand Magendie die Luft zuſammengeſetzt:

aus Rthln.	Sauerſtoffgas	Stickgas	Kohlenſ.	Waſſerſt.
im Magen	0,1100	0,7145	0,1400	0,0354
in den dünnen Gedärmen	——	0,2008	0,2439	0,5553
in den dicken Gedärmen .	——	0,5103	0,4350	0,0547

Bey einem andern, zwey Stunden nach der nähmlichen Mahlzeit hingerichteten Verbrecher fand man im Magen kein Gas; die Luft im Darmcanale enthielt:

	Stickgas	Kohlenſ.	Waſſerſtoffgas
in den dünnen Gedärmen	0,0885	0,4000	0,5115
in den dicken Gedärmen	0,1804	0,7000	0,1106

Das Gas in dem Darmcanale eines dritten 28jährigen Verbrechers, der vier Stunden vor der Hinrichtung Rindfleiſch, Linſen, Brot gegeſſen, und rothen Wein getrunken hatte, enthielt:

	Stickgas	Kohlenſ.	Waſſerſtoffgas
in den dünnen Gedärmen	0,6660	0,2500	0,0840
im Blinddarme	0,6750	0,2500	0,0750
im Maſtdarme	0,4596	0,4286	0,1118

In den dicken Gedärmen hielt das Waſſerſtoffgas ſtets ziemlich viel Kohlenſtoff und etwas Schwefel aufgelöſet.

Auf den zu häufigen Genuß feuchten Klee's bekommen die Rinder ſehr oft die Trommelſucht, d. h. ihr Unterleib wird durch eine erſtaunliche Menge in kurzer Zeit entwickelter Gasarten aufgetrieben. Lameyran und Fremy haben das bey der Punctation einer trommelſüchtigen Kuh entweichende Gas unterſucht, und es aus 0,80(?) Schwefelwaſſerſtoffgas, 0,15 Kohlenwaſſerſtoffgas, und 0,05 kohlenſ. oder atm. Luft beſtehend gefunden. Daraus kann man ſich die ſchnelle Hülfe erklären, welche der Genuß verdünnter alkaliſcher, vorzüglich ammoniakaliſcher Auflöſungen in dieſer Krankheit bringt.

In den Schwimmblaſen der Fiſche findet ſich gewöhnlich ein Gemenge von Sauerſtoffgas und Stickgas, manchmahl auch mit etwas kohlenſ. Gas. Das Verhältniß dieſer Gasarten iſt ſowohl in verſchiedenen Fiſcharten, als auch in derſelben Fiſchart nach Umſtänden verſchieden: die in ſchlammigem Waſſer lebenden Fiſche enthalten weniger Sauerſtoffgas und mehr Kohlenſ. als die Flußfiſche. Das ſauerſtoffreichſte Gas enthalten die Meerfiſche, und zwar um ſo mehr, je tiefer im Waſſer ſie leben: das Verhältniß von Sauerſtoffgas ſteigt manchmahl auf 0,70; dagegen hat man in manchen Fiſchen nur 0,01 Sauerſtoffgas und in ſeltenen Fällen auch gar keines gefunden (§. 80*). Häufig finden ſich im Darmcanale auch kleine Gallenſteine. — Die Concretionen, die man ſeltener bey Menſchen, am häufigſten bey grasfreſſenden Thieren im Darmcanale findet, und von denen man einige Arten Bezoare heißt, haben eine ſehr verſchiedene Zuſammenſetzung. Einige beſtehen aus zuſammengefügten Haaren und Pflanzenfaſern, die manchmahl mit einer glänzenden thieriſchen Materie überzogen ſind; andere, wie z. B. viele orientaliſche Bezoare, ſind ſchmelzbar, entzündlich, in Alkohol auflöslich, und ſcheinen überhaupt harziger Natur zu ſeyn; andere beſtehen aus verhärtetem Gallenſtoffe und können als rothbraune Mahlerfarbe gebraucht werden; noch andere, die occidentaliſchen Bezoare, beſte-

hen aus kleeſ. oder kohlenſ. oder phosphorſ. Kalke, oder aus phosphorſ. Bittererde, oder aus phosphorſ. Bittererde-Ammoniak.

XIII. Harn.

994. Der Harn oder Urin (urina, lotium) iſt vielleicht unter allen thieriſchen Flüſſigkeiten diejenige, welche am meiſten nicht nur nach den verſchiedenen Thierarten, ſondern auch nach den verſchiedenen Geſundheitsumſtänden, Nahrungsmitteln, ja ſelbſt Gemüthsbewegungen verſchieden iſt. — Die Aerzte betrachten den menſchlichen Harn vorzüglich unter zwey Umſtänden: denjenigen nähmlich, der unmittelbar nach genoſſener Nahrung gelaſſen wird, und den ſie rohen Harn (urina cruda) nennen, dann denjenigen, der nach vollbrachter Verdauung abgehet, und den ſie verkochten Harn (urina cocta) heißen.

Der friſche Harn eines geſunden Menſchen iſt beynahe ſo flüſſig wie Waſſer, zwar durchſichtig, aber beynahe nie vollſtändig klar; er hat eine gelbe Farbe von verſchiedener Intenſität und Schattirung, dann einen eigenen, unter den gewöhnlichen Umſtänden keineswegs ſtinkenden, ammoniakaliſchen oder ſauren Geruch, der aber auf den Genuß von Spargel, Zwiebel u. dgl. m. ſehr unangenehm, dagegen auf den Genuß, oder die äußerliche Anwendung, ja auch nur auf das Einathmen der Dämpfe von Terpenthin, von Harzen und Balſamen dem Veilchenaroma ähnlich werden kann. Der Geſchmack des Urins iſt ſtechend ſalzig, etwas ſcharf und ſchwach bitter. Das ſp. G. desſelben wechſelt zwiſchen 1,005 und 1,033. Er hat die Temperatur des menſchlichen Körpers, und verlieret mit dieſer auch den beſchriebenen eigenthümlichen Geruch, manchmahl auch ſeine Durchſichtigkeit. Er reagirt ſauer, verlieret aber dieſe Eigenſchaft beym Aufbewahren ſehr bald, und bey der Siedehitze beynahe augenblicklich, indem er dann alkaliſch zu reagiren und nach Ammoniak zu riechen anfängt: dieſes iſt ſchon der Anfang der Fäulniß, in welche der Harn ſehr leicht übergehet. Nur in dieſem Zuſtande ſchwärzt der Urin, welcher friſch keinen freyen Schwefel enthält, die weißen Metalle, indem der Schwefel, welcher einen Beſtandtheil der im Harne enthaltenen thieriſchen

Materie ausmacht, bey der Zerſetzung derſelben etwas Schwefelwaſſerſtoffgas bildet. Wird der Harn deſtillirt, ſo geht nebſt dem Waſſer ſehr viel kohlenſ. Ammoniak und ſtinkendes Oehl über; wird er aber bey ſehr gelinder Hitze im Waſſerbade wiederhohlt abgedampft, ſo ſcheiden ſich zuerſt die Salze aus, dann nimmt er die Geſtalt eines braunrothen Syrups, und endlich die eines ſchwarzbraunen, die Feuchtigkeit der Atm. anziehenden Extractes (extractum urinae) an, welches bey der Calcination ſehr viel kohlenſ. Ammoniak gibt, und eine ſehr ſalzreiche, wegen der Leichtſchmelzbarkeit der darin enthaltenen Salze ſchwer einzuäſchernde Kohle zurückläßt.

Berzelius erhielt aus 1000 Thln. Menſchenharn 67 Thle. feſte Maſſe, welche ſiebenzehnerley verſchiedene Beſtandtheile enthielt, nähmlich:

Harnſtoff	30,10	Thle.
Harnſäure	1,00	»
Schwefelſ. Kali	3,71	»
Schwefelſ. Natron	3,16	»
Phosphorſ. Natron	2,94	»
Salzſaures Natron	4,45	»
Phosphorſ. Ammoniak	1,65	»
Salzſaures Ammoniak	1,50	»
Freye Milchſ., milchſ. Ammoniak, Osmazom, in Alkohol auflösliche thieriſche Materie mit etwas Harnſtoff und Waſſer	17,14	»
Unauflösliche phosphorſaure Salze mit einer Spur flußſ. Kalkes	1,00	»
Schleim der Harnblaſe	0,32	»
Kieſelerde	0,03	»

Die Totalmenge der feſten Maſſe gegen das Waſſer kann ſehr verſchieden ſeyn, allein das wechſelſeitige Verhältniß der angegebenen Beſtandtheile in der letzteren ſoll im geſunden Zuſtande nur wenig abweichen, und nur durch Krankheiten bedeutend geſtöret werden können. — Die vollkommene Durchſichtigkeit des ſelbſt ganz friſch gelaſſenen Harns wird von dem darin ſchwebenden Schleime geſtöret, der von der inneren Haut der Harnblaſe herrühret. Das Schwebenbleiben, das ſchnellere oder langſamere Zubodenſetzen des Schleimwölkchens im Harne, und die Art, wie dieſes geſchieht, welche von dem ſp. G. des Harnes und daher von der Menge darin aufgelöſter feſter Beſtandtheile abhängen, ſind von den Aerzten ſeit den früheſten Zeiten als pathognomiſche Zei-

chen für wichtig gehalten worden. Wird der friſch gelaſſene Harn noch warm filtrirt, ſo läuft er ganz klar durch, und der Schleim bleibt auf dem Filtrum in abgeſonderten Flocken zurück, welche einmahl getrocknet ihre vorige ſchleimige Durchſichtigkeit durch Weichen in Waſſer nicht wieder erlangen, ſich in Eſſigſ. und verdünnter Salzſ. größten Theils, in verdünnter Schwefelſ. aber nur wenig auflöſen. In dem Catarrhe der Harnblaſe wird mit dem Urine eine ſehr große Menge Schleimes ausgeleeret, welcher nach dem Eintrocknen, wobey er durchſichtig und grünlich wird, im Waſſer ſich wieder zu Schleime aufweichen läßt, nach einiger Zeit ſauer wird und dem Eiter ähnlich ſieht. In einem andern krankhaften Zuſtande enthält der den friſchen (in dieſem Falle gar nicht ſauer reagirenden) Harn trübende Schleim viel phosphorſ. Kalk und phosphorſ. Bittererde-Ammoniak eingehüllt: er bleibt dann auf dem Filtrum zwar ſchleimig zurück, wird aber beym Trocknen nicht durchſichtig, ſondern gibt ſich durch das Gefühl als ein Pulver (Nierenſand, Harngries) zu erkennen. — Wenn der friſch gelaſſene, noch warm filtrirte, und dabey klar durchgelaufene Harn erkaltet, ſo verlieret er ſeinen Geruch und bildet einen neuen pulverigen Bodenſatz, der anfangs graulichweiß ausſieht, aber allmählich röthlich wird, und, vorzüglich in unmittelbarer Berührung mit der Atm., eine kryſtalliniſche Geſtalt annimmt: der erſte Niederſchlag iſt Harnſäure mit Schleim, welcher in Verbindung mit der erſteren im warmen Urine aufgelöſet war; der ſpätere, röthliche Niederſchlag iſt ſaures, harnſ. Ammoniak, deſſen Baſis wahrſcheinlich aus dem zerſetzten Schleime entſtanden iſt. In nicht filtrirtem Harne entſtehet dieſer Niederſchlag noch viel reichlicher, weil wahrſcheinlich der Schleim die Präcipitation der Harnſ. durch ſeine Anziehung gegen dieſelbe, und durch das Eingehen einer Art von chem. Verbindung zu befördern (und dadurch auch öfters die Veranlaſſung zu Blaſenſteinen zu werden) ſcheint. In der Aſche dieſes Bodenſatzes findet ſich auch etwas kohlenſaures Natron, woraus man ſchließt, daß in dem unverbrannten Niederſchlage auch etwas harnſ. Natron vorhanden war. — Der Arzt muß, dem Geſagten zu Folge, zwey Niederſchläge unterſcheiden, die in friſchem Harne entſtehen: der eine rühret von einer im Urine nicht aufgelöſten Materie, vom Schleime der Harnblaſe her; der andere hingegen verdankt ſeine Entſtehung einigen im warmen Urine wirklich aufgelöſten Subſtanzen, die beym Erkalten herauskryſtalliſiren, nähmlich der mit Schleime verbundenen Harnſäure und den ſauren harnſ. Salzen. — Die Eigenſchaft ſauer zu reagiren, leitete man ehemahls von freyer Phosphorſ., ſpäter von freyer Eſſigſ. her; Berzelius ſchreibt ſie, nebſt der Harnſ., freyer

Milchſ. zu. Sie ſcheint vorzüglich den Zweck zu haben, die ſchwer auflöslichen phosphorſ. Kalk- und Bittererdeſalze, dann den flußſ. Kalk (kurz die durch die Harnwege auszuſondernde Knochenerde) in Auflöſung zu erhalten; denn dieſe werden mit der Neutraliſation der freyen Säure ſogleich gefällt. — Wenn der friſche Harn bey gelindem Feuer im Waſſerbade wiederhohlt abgedampft wird, ſo bildet ſich ein Salzhäutchen, welches aus Kochſalze und Salmiake beſtehet, wovon das erſtere durch den Einfluß des Harnſtoffs in Octaedern, der letztere hingegen in Würfeln kryſtalliſirt. Beym Erkalten des abgedampften und noch warm vom Salzhäutchen befreyten Harnes ſchießt das ſchwefelſ. Kali und Natron, dann das phosphorſ. Natron und Ammoniak an. Die zwey letzteren, durch Harnſt. etwas braungefärbten Salze ſind unter dem Nahmen des mikrokosmiſchen Salzes (sal microcosmicus) als ein Flußmittel bey Schmelzverſuchen im Kleinen, z. B. vor dem Löthrohre, ſchon lange bekannt (§. 664). Durch Waſchen mit Alkohol kann man die angeführten Salze vom Harnſtoffe befreyen und ganz weiß darſtellen. — Beym weiteren vorſichtigen Abdampfen des Harnes erhält man das oben erwähnte Urinextract, welches den Alkohol, womit es digerirt wird braun färbt und an denſelben den Harnſtoff, manchmahl mit etwas Benzoeſ. und einem Theile der ſalzſ. Salze abtritt (§. 954). Der nach der Digeſtion mit Alkohol zurückbleibende Theil des Urinextractes enthält, wenn die Harnſ. und die Milchſ. früher aus dem Urine entfernt worden ſind, noch einen Theil der ſalzſauren, dann den ganzen Antheil der ſchwefelſ. und phosphorſ. Salze, wenn die letzteren nicht früher durch Kryſtalliſation zum Theil abgeſchieden worden ſind. Wird das Urinextract nun mit Waſſer digerirt, ſo löſet dieſes die Kali-, Natron- und Ammoniakſalze auf, unter denen man ein größeres Verhältniß von Kaliſalzen als im Blute findet. Die zurückbleibenden, unauflöslichen phosphorſ. und flußſ. Salze kann man durch Kochen in verdünnter Salzſ. auflöſen: unter den Baſen derſelben findet man mehr Bittererde als in den phosphorſ. Salzen des Blutes. Nach dieſer Behandlung bleibt bloß die Kieſelerde als ein graues Pulver zurück, welche wahrſcheinlich durch das beynahe durchaus etwas kieſelerdehältige Trinkwaſſer in den Körper gekommen iſt. Durch Krankheiten kann das Verhältniß der ſchwer auflöslichen phosphorſ. Salze ſehr geſteigert werden, wie bereits oben erwähnt wurde.

995. Aus den Eigenſchaften der angeführten Beſtandtheile des Harnes, vorzüglich des Harnſtoffes (§. 955) als Hauptbeſtandtheil, laſſen ſich die Erſcheinungen erklären, welche dieſe

Flüſſigkeit unter verſchiedenen Verhältniſſen zeigt. Die Entſtehung des Wölkchens im noch warmen Harne, und des Niederſchlages, den der Harn beym Erkalten bildet, ſind im vorigen §. erkläret worden. Die Farbe des Harns rühret vom Harnſtoffe her; daher iſt ſie um ſo dunkler, je mehr Harnſtoff vorhanden iſt. Der Harnſtoff iſt es auch größten Theils, welcher dem Urine den eigenthümlichen Geſchmack und Geruch gibt: der von einem hyſteriſchen Kranken während des Paroxismus gelaſſene Harn iſt faſt geruch-, geſchmack- und farbenlos, weil er beynahe keinen Harnſtoff enthält. — Bleibt der Harn in Berührung mit der Atm. ſtehen, ſo wird der Harnſt. wegen des zugleich vorhandenen Schleimes zerſetzt: die Producte dieſer Zerſetzung, kohlenſ. Ammoniak und ſtinkendes Oehl, theilen dem gefaulten Harne nun den bekannten widrigen Geruch mit; das entſtandene Ammoniak neutraliſirt nicht nur die freye Milchſäure, ſondern macht den Harn alkaliſch reagiren; die phosphorſauren Kalk- und Bittererdeſalze, dann der flußſaure Kalk können nicht mehr aufgelöſet bleiben, ſondern bilden einen kryſtalliniſchen Niederſchlag, der nebſtdem auch das dreyfache, aus Phosphorſäure, Bittererde und Ammoniak beſtehende Salz enthält; durch Neutraliſation des friſchen Harnes mit einem Alkali entſtehet ein ähnlicher Niederſchlag. Warm filtrirter Harn faulet langſamer, weil ihm ein großer Theil des als Ferment dienenden Schleimes entzogen iſt. Mancher Harn faulet beynahe augenblicklich, ſo wie er gelaſſen iſt, ein anderer läßt ſich lange, ohne ſtinkend zu werden aufbewahren. — Da der Harnſtoff dieſelbe Zerſetzung bey der Siedehitze des Waſſers erleidet, ſo müſſen im friſchen Harne, wenn er bis zum Sieden erhitzt wird, dieſelben Veränderungen ſchnell erfolgen, welche bey der Fäulniß desſelben nur langſam und allmählich eintreten; daher erhält man bey der Deſtillation ſowohl des friſchen als des gefaulten Harnes in dem übergehenden Waſſer eine große Menge kohlenſ. Ammoniak, welches aber von dem anhängenden, bey dieſer Zerſetzung gleichfalls aus dem Harnſtoffe entſtandenen Oehle einen ſehr üblen Geruch hat. Die bey dieſer Deſtillation zuletzt übergehende ammoniakaliſche Flüſſigkeit enthält ſehr viel von einem äußerſt ſtinkenden Oehle, iſt deßwegen trübe, und hieß bey den älteren

Chemiſten Uringeiſt (spiritus urinae). Wird die Deſtillation bey ſehr verſtärktem Feuer noch weiter getrieben, ſo erhält man etwas Phosphor, indem zuerſt das phosphorſ. Ammoniak zerlegt und aus der freygewordenen Phosphorſ. der Phosphor durch die zugleich vorhandene thieriſche Kohle reducirt wird. — Auf den Zuſatz von Alkalien, z. B. von Kalkwaſſer, erhält der friſche Harn auch augenblicklich einen ammoniakaliſchen Geruch, nicht nur, weil durch die feuerbeſtändigen Alkalien das Ammoniak aus dem phosphorſ. Ammoniake ausgeſchieden wird, ſondern weil durch ihre Einwirkung, wie oben geſagt wurde, auch der Harnſt. zerlegt und größten Theils in Ammoniak umgewandelt wird. Kalk-, Baryt- und Strontianwaſſer bringen über dieß auch durch ihre Verbindung mit der Phosphorſ. und Schwefelſ. der im Urine enthaltenen auflöslichen Salze einen häufigen Niederſchlag hervor. Unter den Säuren erzeugen bloß die Kleeſ. durch ihre Verbindung mit dem Kalke, und die Salpeterſ. durch die Verbindung mit dem Harnſtoffe, einen Niederſchlag. Die Auflöſungen von Kalk-, Baryt-, Bley-, Queckſilber-, Silber- und Zinnſalzen u. dgl. m. bringen in dem Harne Niederſchläge hervor, in ſo fern ſie die darin enthaltenen phosphorſ., ſchwefelſ. und ſalzſ. Salze durch doppelte Wahlverwandtſchaft zerlegen, und ihre Baſen mit den Säuren derſelben unauflösliche Verbindungen eingehen. — Die Oxydation der Metalle wird im friſchen Harne durch die freye Säure, im gefaulten Harne hingegen durch die Gegenwart des freyen Alkali und der Salze befördert. — Durch den reichlichen Zuſatz von Alkohol entſtehet ein Niederſchlag von Harnſ., von ſchwefelſ. und von phosphorſ. Salzen.

996. Nebſt den Nahrungsmitteln haben Alter, Klima, Leidenſchaften, Krankheiten u. dgl. m. einen großen Einfluß auf die Beſchaffenheit des ausgeſonderten Harnes. Der Harn des Fötus iſt ſchleimig, ohne Farbe und Geruch. Der Harn ſehr junger Kinder iſt arm an Harnſtoffe, an Harnſ. und an phosphorſ. Salzen, enthält aber dafür Benzoeſäure. Der Harn alter Leute iſt ſchleimig, mit den harnſauren, und mit den unauflöslichen phosphorſ. Salzen überladen: daher die Anlage dieſes Alters zur Bildung der Blaſenſteine. Der an heißen Tagen und unter dem heißen Himmelsſtriche gelaſſene Harn iſt

wegen eines großen Gehaltes an Harnſt. ſehr gefärbt und ſehr ſcharf. Im Winter iſt der Harn ſparſam, aber ſehr gefärbt, meiſtens etwas röthlich, bildet ſchnell einen Bodenſatz von Harnſ. und von phosphorſ. Salzen: Vauquelin fand dieſen Harn viel ſalziger und reichhaltiger an Harnſ. und an phosphorſ. Salzen, ärmer dagegen an Harnſtoffe und an Schleime. Die meiſten niederſchlagenden Gemüthsaffecte und Leidenſchaften befördern die Harnausſonderung, öfters augenblicklich, der gelaſſene Harn beſtehet aber beynahe bloß aus Waſſer. — In der Gelbſucht iſt der Harn, gleich dem Blutwaſſer, durch ein bisher nicht ganz ausgemitteltes, von Orfila für Gallenſtoff gehaltenes Pigment pomeranzengelb gefärbt. In der Waſſerſucht und bey geſtörter Verdauung führet der Harn viel Eyweiß mit ſich; in der Rhachitis (engliſchen Krankheit) viel phosphorſ. Kalk; in der Gicht enthält er wenig freye Säure; in Entzündungskrankheiten iſt er roth und ſcharf, bildet beym Stehen keinen Bodenſatz; gegen das Ende der Entzündungskrankheiten macht der häufig gelaſſene Harn einen reichlichen braunen, aus Harnſ. und aus harnſ. Ammoniak beſtehenden Niederſchlag. In Nerven- und Wechſelfiebern bildet der Harn öfters einen ziegelrothen Niederſchlag, in welchem Prouſt nebſt Harnſ. und nebſt phosphorſ. Kalke, ſeine in Waſſer und Alkohol leicht auflösliche, und dadurch von den genannten zwey Begleitern leicht zu trennende roſige Säure (§. 278) gefunden hat.

Nach Cruikſhank wird der im Fieberzuſtande gelaſſene Harn von Aetzſublimate, in einem höhern Grade des Fiebers von Alaune, und in einem noch höheren Grade von Salpeterſ. gefällt. — Merkwürdig iſt die Beſchaffenheit des Harnes in der Harnruhr. In der ſüßen Harnruhr (diabetes mellitus) iſt er beynahe farbenlos, kaum ſauer reagirend, von ſüßem Geſchmacke; er enthält beynahe keinen Harnſtoff und keine Harnſäure, die übrigen Salze in demſelben wechſelſeitigen, aber in einem viel geringeren Verhältniſſe zum Waſſer; dafür enthält er in dem 0,04 bis 0,05 betragenden Rückſtande, den er beym Abdampfen läßt, viel grieſigen Zucker, ohne daß man eine Spur davon in dem Blute des Kranken findet. Bey der Deſtillation gibt ſolcher Harn daher äußerſt wenig Ammoniak; dafür gehet er mit einem Fermente verſetzt leicht in die geiſtige Gährung über, und liefert dann bey der Deſtillation eine beträchtliche Menge Alkohol. Bey der Geneſung von dieſer Krankheit wird das Verhältniß von Zucker immer kleiner, es zeigt ſich

dafür eine eyweißſtoffähnliche Materie, die endlich allmählich in Harnſtoff und Harnſäure übergehet. In dem Harne eines an der geſchmackloſen Harnruhr (diabetes insipidus) Leidenden fand Boſtock weniger ſtarre Beſtandtheile als in dem Harne geſunder Menſchen; unter dieſen waren die phosphorſ. Salze vorherrſchend, dagegen war ſehr wenig Harnſtoff zugegen. Berzelius fand in einem ſolchen Harne ſtatt des Harnſtoffes Osmazom mit Spuren von Milchſ., milchſ. und ſalzſ. Ammoniak. — In ſeltenen Fällen wird auch, ohne bemerkbare anderweitige Krankheitsſymptome, leuchtender Harn ausgeleeret, der dieſe Eigenſchaft wahrſcheinlich von einer leuchtenden Phosphorverbindung erhält, die ſich durch Einwirkung des Harnſt. auf die phosphorſ. Salze gebildet hat. — Prout beſchreibt (in Schweigg. J. 36. 188.) einen ſchwarzen Harn, der durch Zuſatz von Schwefelſ. entfärbt wurde, indem ſich allmählich ein ſchwarzer, ammoniakhältiger Niederſchlag bildete; Marcet nennet die mit dem Ammoniak verbundene organiſche Subſtanz, die ihm ſaurer Natur zu ſeyn ſcheint, Melanſäure.

997. Der Pferdeharn reagirt alkaliſch, enthält Schleim kohlenſ. Kalk, kohlenſ. Natron, kohlenſ. Bittererde, benzoeſ. Natron, ſchwefelſ. und ſalzſ. Kali, Harnſtoff, und ein eigenes flüchtiges Oehl, von dem der Harn der grasfreſſenden Thiere überhaupt den eigenthümlichen Geruch hat. Wenn er trübe iſt, ſo läßt er kohlenſ. Kalk fallen. Die Benzoeſ. fehlt manchmahl ganz. Mit dieſem kömmt der Harn der Rinder und Kamehle ziemlich überein. Der Elephantenharn enthält keine Benzoeſäure. In dem Harne der pflanzenfreſſenden Säugethiere überhaupt, fehlen, nebſt der Harnſ., die phosphorſ. Salze. Der Tiger- und Löwenharn (wahrſcheinlich jener der katzenartigen Thiere überhaupt) iſt trübe, reagirt ſtark alkaliſch, riecht nach Ammoniak, enthält nebſt Schleim ſehr viel Harnſt., ſchwefelſ. Kali, phosphorſ. Natron, phosphorſ. und ſalzſ. Ammoniak, ſehr wenig phosphorſ. Kalk, und Kochſalz, keine Spur von Harnſäure. Der Harn der Vögel, welcher mit den feſten Excrementen zugleich durch den Maſtdarm in Geſtalt eines weißen Breyes ausgeleeret wird, enthält ſtets Harnſ., aber nach der Nahrung der Vögel, in einem verſchiedenen Verhältniſſe: die fleiſchfreſſenden Raubvögel leeren beynahe bloß Harnſ. aus; in dem Harne der Hühner wechſelt dieſes Verhältniß von 0,02 bis 0,14.

Der Harn der Amphibien wird auf dieſelbe Art, wie jener der Vögel ausgeleeret, iſt nur noch etwas feſter und beſtehet auch größten Theils aus Harnſäure.

In dem ſcharf riechenden Harne des Straußes fand Vauquelin nebſt der Harnſ. einen thieriſchen und öhligen Stoff, Salmiak, ſchwefelſ. Kali, ſchwefelſ. und phosphorſ. Kalk. — In dem Harne der Lacerta agilis fand D. Scholz 0,94 Harnſ., 0,02 Ammoniak, über 0,03 phosphorſ. Kalk, und etwas zufällig beygemengten Sand. Auch die Excremente der Inſecten, z. B. der Seidenwürmer, enthalten harnſ. Ammoniak.

998. Die Harnſteine oder Blaſenſteine, d. h. die ſteinartigen Concretionen, welche ſich in allen Theilen der Harnwege durch Fällung der ſchwer auflöslichen Beſtandtheile des Harns (wozu öfters ein zufällig in die Harnwege gekommener fremder, ſtarrer Körper gleichſam als Kryſtalliſationskern die Veranlaſſung wird) bilden, und zur Urſache ſehr ſchmerzhafter Krankheitszufälle werden können, laſſen ſich in Hinſicht ihres chemiſchen Verhaltens unter 8 Arten bringen, nachdem ſie entweder aus 1) Harnſäure; 2) aus Knochenerde; 3) aus phosphorſ. Bittererdeammoniak; 4) aus einer Verbindung von phosphorſ. Kalke und von phosphorſ. Bittererdeammoniak; 5) aus kleeſ. Kalke; oder 6) aus Blaſenoxyde beſtehen; oder nachdem 7) deutlich abgeſonderte Schichten von mehreren der genannten Steinarten mit einander abwechſeln; oder 8) die Beſtandtheile mehrerer Steinarten ſo innig gemengt ſind, daß ſie durch die Sinne kaum unterſchieden und durch mechaniſche Mittel nicht getrennt werden können. Das ſp. G. der Blaſenſteine gehet von 1,976 bis 1,213.— 1) Der gemeinſte Blaſenſtein iſt der aus Harnſäure beſtehende, da dieſe ſich ſehr leicht über das gewöhnliche Maß erzeugen, und ſowohl wegen ihrer Schwerlöslichkeit als wegen ihrer Verwandtſchaft zum Blaſenſchleime fällen kann. Dieſer Stein iſt hart, geruchlos, gewöhnlich glatt, oval, gelbbräunlich (vorzüglich wenn er naß gemacht wird), verhält ſich gegen Waſſer, gegen Alkalien, Säuren, beſonders gegen Salpeterſ. ganz ſo wie die §. 278 beſchriebene Harnſäure. Vor dem Löthrohre wird er ſchwarz und verbreitet einen ganz eigenthümlichen thieriſchen Geruch, läßt nur eine kleine Menge weißer, meiſtens natronhältiger Aſche zurück. Dieſes Ver-

halten vor dem Löthrohre, dann ſeine gänzliche Auflöslichkeit in Aetzlauge, woraus er durch Zuſatz von Säuren wieder gefällt wird, unterſcheiden ihn hinlänglich von den folgenden Arten, obſchon die meiſten auch etwas Harnſ. enthalten. — 2) Die Steine aus Knochenerde, d. h. aus phosphorſ. Kalke (§. 665), welche unvermengt nur ſelten, häufiger in Verbindung mit anderen Arten von Blaſenſteinen vorkommen, ſind meiſtens lichtbraun, haben eine glatte, meiſtens polirte Oberfläche, beſtehen aus concentriſch übereinander geſchichteten leicht von einander zu trennenden, hohlen Schalen, werden vor dem Löthrohre, von dem Verkohlen der beygemengten thieriſchen Materie, anfangs ſchwarz, brennen ſich aber bald wieder weiß, bleiben dann unverändert, und ſchmelzen ſelbſt bey ſehr verſtärkter Hitze nur ſchwierig. Gepulvert löſen ſie ſich in (ſelbſt verdünnter) Salzſ. leicht und ohne Aufbrauſen auf, werden aus dieſer Auflöſung durch reines Ammoniak unverändert, durch kleeſ. Ammoniak aber als kleeſ. Kalk gefällt, indem phosphorſ. Ammoniak in der Auflöſung bleibt, durch deſſen Abdampfen und Glühen man die Phosphorſ. erhält. Das Verhältniß von Phosphorſ. gegen den Kalk ſoll in dieſen Steinen etwas größer als in der gewöhnlichen Knochenerde ſeyn. — 3) Es gibt keine Blaſenſteine, die bloß aus phosphorſ. Bittererdeammoniak beſtehen, wohl aber ſolche, welche dieſes dreyfache Salz als vorherrſchenden Beſtandtheil enthalten. Dieſe ſind meiſtens weißer und weniger feſt, als die beyden vorhergehenden Arten, haben ein kryſtalliniſch-ſchimmerndes Ausſehen, verbreiten vor dem Löthrohre Ammoniakgeruch, ſchwinden etwas, und erleiden bey ſehr verſtärkter Hitze, ſo wie die phosphorſ. Bittererde, eine unvollkommene Schmelzung. Auch durch Behandeln in ätzenden Alkalien, in denen ſie ſich nicht auflöſen, verbreiten ſie den Geruch nach Ammoniak. Sie löſen ſich noch leichter, wie die vorhergehenden, in verdünnten Säuren auf, werden durch Zuſatz eines Uebermaßes von Ammoniak wieder in ihrer vorigen kryſtalliniſchen Form gefällt. Der mit dem Urine häufig ausgeleerte weiße Sand beſtehet gewöhnlich aus dieſem dreyfachen Salze. — 4) Der aus den Beſtandtheilen der beyden vorhergehenden Arten zuſammengeſetzte Stein, welcher auch der ſchmelzbare Blaſenſtein heißt, und

ſich vorzüglich gern um feſte, zufällig in die Blaſe gekommene Kerne bildet, iſt weiß und zerreiblich wie Kreide, öfters mit ſchimmernden Schichten des vorigen durchſetzt, manchmahl ſchwammig, erreicht nicht ſelten eine ſehr beträchtliche Größe. Er zerfließt vor dem Löthrohre leicht zu einer perlartigen, manchmahl auch ganz durchſichtigen Glaskugel. Er löſet ſich in verdünnten Säuren leicht auf; aus dieſer Auflöſung kann durch Kleeſ. zuerſt der Kalk, und dann durch Ammoniak das phosphorſ. Bittererdeammoniak gefällt werden. Das Verhältniß der zwey phosphorſ. Salze in dieſem Steine iſt verſchieden, folglich auch der Grad der Schmelzbarkeit. — 5) Der aus kleeſ. Kalke beſtehende Blaſenſtein, welcher der härteſte von allen iſt, und von dem Ausſehen ſeiner Oberfläche den Nahmen des Maulbeerſteines erhalten hat, enthält meiſtens auch etwas Harnſ. und phosphorſ. Kalk. Er löſet ſich in Säuren nur ſchwierig und mit Beyhülfe der Wärme auf, wird durch Kochen in einer kohlenſ. Kali- oder Natronlauge in kleeſ. Kali oder Natron, welches aufgelöſet bleibt, und in unauflöslichen kohlenſ. Kalk zerlegt: der letztere löſet ſich in Salpeterſ., Salzſ., Eſſigſ. u. dgl. m. unter Aufbrauſen auf; in der Auflöſung des erſteren entſteht durch Kalkſalzlöſungen ein unauflöslicher Niederſchlag von kleeſ. Kalke. Auch durch mäßiges Glühen wird dieſer Stein in kohlenſ. Kalk verwandelt. Die Steine dieſer Art mit glatter Oberfläche kommen wahrſcheinlich aus den Nieren. — 6) Der aus Blaſenoxyde beſtehende Blaſenſtein iſt dem aus phosphorſ. Bittererdeammoniak beſtehenden ähnlich, unterſcheidet ſich aber von ihm durch eine größere Feſtigkeit, durch den Mangel des blätterigen Gefüges, ſtatt deſſen er durchaus eine verworren kryſtalliniſche Textur zeigt. Er iſt gelblich, durchſcheinend wie Wachs, ſchimmernd, verbreitet vor dem Löthrohre einen ganz eigenen unangenehmen Geruch, gibt bey der trocknen Deſtillation ſtarres und tropfbares, mit einem ſehr ſtinkenden Oehle verunreinigtes kohlenſ. Ammoniak, und läßt weniger als die Harnſ. von einer ſchwammigen Kohle zurück. Durch Waſſer, Alkohol, Eſſigſ., Weinſteinſ., Citronenſ., durch ſaures kohlenſ. Ammoniak wird er nur in ſehr geringer Menge aufgelöſet; durch die übrigen Säuren dagegen, wie auch durch die feuerbeſtändigen Alkalien, ſelbſt durch ſäuerliches

kohlenſ. Kali und Natron wird er mit Leichtigkeit aufgelöſet. Mit Säuren verbunden kryſtalliſirt das Blaſenoxyd in ſtrahlenförmig divergirenden Nadeln, mit Alkalien verbunden in kleinen Körnern. Am reinſten erhält man das Blaſenoxyd durch Fällung aus ſeiner ſauren Auflöſung mittelſt ſauren kohlenſ. Ammoniaks, oder aus ſeiner alkaliſchen Auflöſung mittelſt Eſſigſäure. Weil dieſer eigenthümliche thieriſche Stoff Sauerſtoff enthält, die blauen Pflanzenſäfte jedoch nicht röthet, und da er, gleich mehreren anderen Oxyden, gegen Säuren baſiſche, gegen Alkalien dagegen ſaure Eigenſchaften zeigt: ſo hat ihm ſein Entdecker Wollaſton, wegen ſeines, bis dorthin bloß in der Harnblaſe bekannten Vorkommens, den Nahmen des Blaſenoxyds gegeben. Der Blaſenoxydſtein iſt ziemlich ſelten, wo er ſich jedoch findet, ſchließt er jede andere Art von Blaſenſteinen als Begleiter aus. 7) Die aus verſchiedenartigen deutlich von einander zu unterſcheidenden Lagen gebildeten Blaſenſteine beſtehen aus Schichten von Harnſ., von phosphorſ. Salzen, oder von kleeſ. Kalke, welche concentriſch um einen gemeinſchaftlichen Kern gelagert ſind. Sie ſind ſehr häufig; denn ſelten kömmt, außer den Blaſenoxydſteinen, eine Art ganz rein vor: beſonders geſellet ſich zu allen übrigen gern die Harnſäure. — 8) Die zuſammengeſetzten, aber innig gemengten Blaſenſteine kommen ſelten vor: ihre Beſtandtheile und das Verhältniß derſelben, laſſen ſich nur durch chemiſche Mittel, die auf den Eigenſchaften der bisher abgehandelten Blaſenſteine beruhen, auffinden.

Fourcroy ſpricht auch von Blaſenſteinen mit harnſ. Ammoniak als Hauptbeſtandtheil. — Wollaſton hat einen Blaſenſtein unterſucht, der größten Theils aus einem eigenen, von dem Blaſenoxyde verſchiedenen, gelben, in Alkohol und Aether gar nicht, in ſiedendem Waſſer aber beynahe ganz auflöslichen, Lakmus röthenden animaliſchen Oxyde, von ihm Xantoxyd (d. h. Gelboxyd) genannt, beſtand. Die Subſtanz eines andern von ihm unterſuchten Blaſenſteines verhielt ſich wie der im Blute vorkommende Faſerſtoff. — Kohlenſ. Kalk, kohlenſ. Bittererde, ſo wie harnſ. Natron, als Hauptbeſtandtheil von Blaſenſteinen, ſind bisher auch nur Ein Mahl gefunden worden. Uebrigens hat ſich in kleineren Mengen, als Nebenbeſtandtheil von menſchlichen Blaſenſteinen, auch Harnſtoff, Kieſelerde, Eiſenoxyd (und Waſſer) in den phosphorſ. Salzen

gefunden. — Die in allen Harnſteinen vorkommende, dieſelben beym anfangenden Einwirken der Löthflamme ſchwärzende thieriſche Subſtanz iſt verhärteter Blaſenſchleim. — Die Concretionen der Vorſteherdrüſe beſtehen aus Knochenerde; nur Eine derſelben fand Thenard aus kleeſ. Kalke zuſammengeſetzt. (Marcet in Schweigg. J. 26. 1.) Prevoſt und Dumas fanden durch Verſuche, daß die aus phosphorſ. Salzen beſtehenden Blaſenſteine in dem Schließungskreiſe einer Volta'ſchen Säule zerſetzt werden und zu Pulver zerfallen: ſie gründen darauf ein Heilverfahren gegen den Blaſenſtein, indem ſie durch Verſuche an einer Hündinn fanden, daß ſich Steine in der Blaſe einem galv. Strome ausſetzen laſſen, ohne daß die Blaſe beträchtlich gereitzet wird, und daß die ſo behandelten Steine in einigen Tagen mit dem Harne als Gries weggehen.

999. Von Thieren ſind bisher noch wenige Blaſenſteine unterſucht. Die der grasfreſſenden Thiere enthalten nie Harnſäure. In jenen der Schafe und Kaninchen hat man nebſt Schleim, kohlenſ. und phosphorſ. Kalk gefunden; in jenen der Ratzen kleeſ. Kalk; in jenen der Ochſen bloß kohlenſ. Kalk und Schleim; in jenen von Pferden phosphorſ. Ammoniak, kohlenſ. und phosphorſ. Kalk, kohlenſ. Bittererde, phosphorſ. Bittererdeammoniak, Eiſenoxyd, Schleim, eine beſondere harzähnliche und eine talgartige Materie. Die Harnſteine der Hunde fand man zuſammengeſetzt aus phosphorſ. Ammoniak, kohlenſ. und phosphorſ. Kalke, phosphorſ. Bittererdeammoniak, nebſt Schleim; jene der Schweine aus Harnſäure, phosphorſ. Ammoniak, kohlenſ. und phosphorſ. Kalke, kohlenſ. und phosphorſ. Bittererde.

Laſſaigne glaubt in dem Blaſenſteine eines Hundes Blaſenoxyd gefunden zu haben. Wurzer (in Schweigg. J. 36. 323) fand einen Stein aus der Harnröhre eines Ochſen zuſammengeſetzt aus 0,368 kohlenſ. Kalk, 0,062 phosphorſ. Kalk, 0,018 Eiſenoxyd, 0,382 Kieſelerde, 0,138 thieriſchem Bindemittel, 0,032 Waſſer (und Verluſt).

XIV. Abgeſonderte ſeröſe Flüſſigkeiten.

1000. Die Thränen, welche von der im äußeren Augenwinkel ſitzenden Thränendrüſe abgeſondert werden, den Augapfel und die inneren Wände der Augenlieder befeuchten, da-

durch die Bewegung derſelben erleichtern, dann von der Mündung des Thränencanals, der am Rande des untern Augenliedes gegen den innern Augenwinkel zu ſeinen Sitz hat, aufgeſogen werden, durch denſelben in den Thränenſack, dann weiter in die Naſenhöhle abfließen, um dort den Schleim gehörig ſchlüpfrig zu erhalten, ſind in reinem Zuſtande waſſerklar, ohne Geruch, aber von einem ſehr deutlichen Salzgeſchmacke, reagiren, wie alle abgeſonderten Säfte alkaliſch, trocknen an der Atm. und bey gelinder Hitze zu einer gelben, im Waſſer nicht mehr auflöslichen Subſtanz ein, in der man oft deutlich kubiſche Kryſtalle erkennen kann, und welche nach dem Verbrennen in ihrer Aſche kohlenſ., ſalzſ., und phosphorſ. Natron, dann phosphorſ. Kalk zurückläßt. Durch Alkohol gerinnet die Thränen, durch Säuren und Alkalien aber werden ſelbſt eingetrocknete Thränen wieder aufgelöſet. Chlor bringt in den Thränen jene Veränderung, welche ſie an der Atm. nur allmählich erleiden, auf der Stelle hervor.

Die menſchlichen Thränen enthalten 0,99 Waſſer und nur 0,01 feſte Subſtanz; die letztere beſtehet aus etwas thieriſcher Materie, aus Natron, ſalzſ. und phosphorſ. Natron, und aus phosphorſ. Kalke. — Ob die verſchiedenen Leidenſchaften, durch welche (dem Menſchen beynahe ausſchließlich) Thränen erpreſſet werden, auf die chemiſche Natur dieſer Flüſſigkeit dieſelbe Wirkung ausüben, wie z. B. auf jene der Milch u. e. a., iſt nicht unterſucht. — Die ſteinigen Concremente der Thränendrüſe beſtehen, nach Fourcroy und Vauquelin, aus phosphorſ. Kalke.

1001. Die Haut oder die allgemeinen Bedeckungen ſondern eine eigene Flüſſigkeit ab, die wegen der großen Oberfläche des abſondernden Organs und aus Mangel eines eigenen, dafür beſtimmten Aufnahmsbehältniſſes, unter den gewöhnlichen Umſtänden verdünſtet, und in dieſem Falle die unmerkliche Hautausdünſtung heißt, welche aber, wenn entweder die Hautausdünſtung ſehr geſteigert wird, oder die Umſtände der Verdünſtung ſehr ungünſtig ſind, ſich auf der Haut in Tropfen ſammelt, und dann Schweiß heißt. Der Schweiß eines geſunden Menſchen reagirt ſauer, ſchmeckt etwas ſalzig, hat einen eigenen Geruch, der bey der Concentration und Deſtillation äußerſt unangenehm wird. Er iſt zwar farbelos, hin-

terläßt aber auf weißen Zeugen doch Flecke. Berzelius fand in einigen, von ſeiner Stirne gefallenen Schweißtropfen freye Milchſäure, milchſ. Natron, Osmazom, eine Spur in Alkohol unauflöslicher thieriſcher Materie, dann ſalzſ. Kali und Natron. Der friſche Schweiß geht bald in die Fäulniß über, und reagirt dann alkaliſch.

Der Schweiß iſt ſowohl in Hinſicht des Geruches als der Conſiſtenz, und folglich wahrſcheinlich auch in Hinſicht ſeiner Beſtandtheile ſehr verſchieden. Durch den Schweiß ſollen bey der T. des menſchlichen Körpers Fleiſch und andere als Nahrungsmittel gebräuchliche Subſtanzen, z. B. wenn ſie unter den Achſeln, zwiſchen den Zehen u. dgl. getragen werden, eben ſo wie in dem Magen durch den Magenſaft verändert werden: aus dieſem Umſtande mag vielleicht jene Art von Zubereitung zu erklären ſeyn, welche die Tartaren dem Fleiſche dadurch ertheilen, daß ſie es beym Reiten unter den Sattel legen. — Die beträchtliche Ausdünſtung durch die Lungen iſt mit der Hautausdünſtung von gleicher Beſchaffenheit, und erſetzet daher bey manchen Thieren, z. B. bey Hunden, dieſe vollſtändig. Bey geſunden Menſchen verhält ſich die Gewichtsmenge der Hautausdünſtung zu jener der Lungenausdünſtung wie 11 zu 7; doch muß dieſes Verhältniß nach der Temperatur und Trockenheit der Atm. ſehr verſchieden ſeyn. Der Totalverluſt des Körpers durch die unmerkliche Ausdünſtung, ſowohl durch jene der Haut als der Lungen, beträgt im Durchſchnitte während Einer Minute 13 W. Gran, alſo in Einem Tage beynahe 2,5 Pfund, kann aber unter beſonderen Umſtänden über 4 Pfund ſteigen. Der Verluſt durch die Hautausdünſtung ſtehet mit jenem durch die feſten und flüſſigen Excremente im umgekehrten Verhältniſſe. Nach Sanctorius mühſamen, durch 30 Jahre an ſeinem eigenen Körper fortgeſetzten Verſuchen, verlieret der Menſch 0,625 von dem Gewichte der genoſſenen Nahrung durch die unmerkliche Ausdünſtung, und die übrigen 0,375 durch die Excremente. Durch den Verluſt auf dieſen drey Wegen (ſammt den 20 Loth Kohlenſt., die durch das Athmen verbrennen §. 958*) kommt ein geſunder, gut verdauender, weder im Wachſen noch im Dickerwerden begriffener Menſch, er mag auch noch ſo viel Nahrung zu ſich genommen haben, nach 24 Stunden immer wieder auf ſein voriges Gewicht zurück.

1002. Gleich der äußeren, oder wenigſtens mit der Atm. in Berührung ſtehenden Haut, dünſten auch die häutigen Ueberzüge aller inneren Höhlen des Körpers, z. B. der Bauch-,

Bruſt-, Hirnhöhle u. d. gl. m., ſtets eine wäſſerige Flüſſigkeit aus, welche aber bey geſunden Individuen in eben demſelben Verhältniſſe, in welchem ſie ausſchwitzt, von den Lymphgefäßen wieder aufgeſogen wird, ſo daß ſie ſich in den genannten Höhlen in keiner zur Unterſuchung hinreichenden Menge ſammelt. Allein bey einem krankhaften Mißverhältniſſe der Thätigkeit der aushauchenden und einſaugenden Gefäße, alſo in den verſchiedenen Arten von Waſſerſucht, häufet ſich dieſe Flüſſigkeit öfters in erſtaunlicher Maſſe an. Dieſe meiſtens gelbliche, nur wenig trübe Flüſſigkeit unterſcheidet ſich von dem Schweiße, wie ſich abgeſonderte thieriſche Flüſſigkeiten von den ausgeſonderten überhaupt unterſcheiden, nähmlich ſie reagirt nicht ſauer, ſondern alkaliſch, und kann betrachtet werden als Blutwaſſer mit einem beträchtlich verminderten Gehalte von Eyweißſtoffe. Durch längeres Verweilen in den Höhlen des Körpers erhält dieſe Flüſſigkeit eine größere Conſiſtenz, entweder weil etwas von dem reinem Waſſer wieder aufgeſogen worden iſt, oder auch, weil in der letzten Periode der Waſſerſucht das Blutwaſſer beynahe unverändert durchſchwitzet, wie es ſich auch im Harne und im Zellengewebe zeigt.

Berzelius fand in der Flüſſigkeit aus dem Kopfe eines am hitzigen Waſſerkopfe Verſtorbenen 0,9883 Waſſer, 0,0017 Eyweißſtoff, 0,0071 ſalzſ. Kali und Natron, 0,0023 milchſ. Natron und Osmazom, 0,0003 Natron, 0,0004 thieriſche, bloß in Waſſer auflösliche Materie mit einer Spur von phosphorſ. Salzen. In der Flüſſigkeit aus einer Hydatide der Leber fand Marcet 0,964 Waſſer, 0,027 Schleim mit einer Spur von Eyweiß, 0,009 ſalzſ. Natron, ſchwefelſ. Salz, phosphorſ. Kalk und phosphorſ. Eiſen. — Die weiße undurchſichtige Membrane, welche in den genannten Krankheiten die Flüſſigkeiten manchmahl begleitet, und Ruyſchens Entzündungshaut (pseudo-membrana *Ruyschii*) genannt wird, kommt mit dem Faſerſtoffe und mit der Speckhaut des Blutes überein. — Die Flüſſigkeit, welche in den durch Blaſenpflaſter, durch Senfumſchläge, durch das Verbrennen, durch den Stich von Inſecten aufgezogenen, oder in manchen Hautkrankheiten freywillig entſtandenen Blaſen enthalten iſt, zeigt mit der eben beſchriebenen Flüſſigkeit, die ſich im Zellengewebe oder in den inneren Höhlen des Körpers waſſerſüchtiger Kranken anſammelt, ein gleiches chemiſches Verhalten.

1003. Auch das Gliedwaſſer (synovia) ſcheint nichts

anderes, als Blutwaſſer zu ſeyn, welches einen Antheil Faſerſtoff behalten hat. Es ſtellet eine halbdurchſichtige, blaßgrüne, klebrige, wenig riechende, ſalzig ſchmeckende, alkaliſch reagirende Flüſſigkeit dar, welche nach kurzem Verweilen außerhalb der Gelenkkapſeln wie Blut gerinnet.

Margueron fand in dem Gliedwaſſer eines Ochſen 0,8046 Waſſer, 0,0452 Eyweiß, 0,1186 etwas modificirten Faſerſtoff, 0,0175 Kochſalz, 0,0070 kohlenſ. Natron, 0,0070 phosphorſ. Kalk. Die andern im Blutwaſſer vorkommenden Salze ſind bey dieſer Analyſe wahrſcheinlich überſehen worden. Vauquelin fand, daß ſich das Gliedwaſſer eines Elephanten gegen die Reagentien genau wie Blutwaſſer verhielt, fand keine phosphorſ. Salze, glaubt aber darin eine beſondere, vom Eyweißſtoffe verſchiedene, durch Alkohol und durch Säuren nicht gerinnbare, durch Gerbeſt. fällbare thieriſche Subſtanz in geringer Menge gefunden zu haben. — Nach Laſſaigne und Boiſſel beſtehet die menſchliche Gelenkſchmiere größten Theils aus Eyweiß, verbunden mit einer fettigen, und mit einer in Waſſer auflöslichen animaliſchen Subſtanz, enthält kohlenſ. und ſalzſ. Natron, ſalzſ. Kali, kohlenſ. und phosphorſ. Kalk, aber keine Harnſäure, welche Fourcroy zur Erklärung der Gichtknoten darin angenommen hatte.

1004. Das Schafwaſſer (liquor amnii) der Frauen, in welchem die Leibesfrucht ſchwimmend vor vielen äußeren mechaniſchen Einwirkungen geſchützet wird, iſt eine etwas milchige alkaliſch reagirende Flüſſigkeit, von ſüßlich fadem Geruche, etwas ſalzigem Geſchmacke, von 1,005 ſp. G. Es hat ſehr viel Aehnliches mit der in der Waſſerſucht abgeſonderten Flüſſigkeit, indem es die Beſtandtheile des Blutwaſſers in einer viel größeren Menge Waſſers aufgelöſet enthält. Nebſtdem findet ſich aber darin auch noch eine eigene, dem Zieger ähnliche Subſtanz (vernix caseosa), welche dem Schafwaſſer das milchige Anſehen ertheilt. Dieſe Subſtanz iſt weiß, glänzend, ſanft anzufühlen, im Waſſer, im Alkohol und in den Oehlen nicht auflöslich, bildet mit Alkalien eine Art von Seife, verkniſtert auf glühenden Kohlen wie ein Salz, und hinterläßt eine ſchwer einzuäſchernde Kohle. Beym Erhitzen in einem Platintiegel ſchwitzet ſie ein Oehl aus, dann verbrennet ſie mit Flamme. In der Aſche derſelben findet man beynahe nichts als kohlenſ. Kalk. Dieſer Zieger ſcheint durch eine Annäherung des geronnenen Eyweißſtof-

ſes zum thieriſchen Fett entſtanden zu ſeyn; und das Schafwaſſer erhält dadurch einige Aehnlichkeit mit der gleich nach dem Gebären abgeſonderten, dem neugebornen Kinde zur Nahrung beſtimmten Milch (§. 979).

Die Leibesfrüchte verſchiedener Säugethiere ſondern in den Nieren Harn ab, welcher ſich durch den Urachus in einen eigenen, von der Schafhaut gebildeten Behälter (vesica allantoidea) entleeret. Bey der Geburt wird durch das Springen der Häute dieſer angeſammelte Urin mit dem eigentlichen Schafwaſſer vermengt, wodurch die Chemiſten bey der Unterſuchung des Schafwaſſers dieſer Thiere zu dem Schluße verleitet worden ſind, daß dasſelbe von dem Schafwaſſer der Frauen ganz verſchieden ſey. — Vauquelin und Buniva fanden in dem ſchmutzig rothen, ſauer reagirenden Schafwaſſer der Kühe ihre amniſche Säure (acidum amnioticum), welche Berzelius bis auf ihre Zerſtörbarkeit durch Deſtillation und durch Salpeterſ. der Benzoeſ. ganz ähnlich findet. Prout und Dzondi konnten bey ihrer Unterſuchung des Schafwaſſers der Kühe dieſe Säure nicht wieder finden, und halten die von Vauquelin gefundene für die Folge einer Ausartung durch Krankheit (§. 279*).

1005. Die Saamenfeuchtigkeit oder der männliche Saame (sperma, s. semen virile) wird immer zugleich mit etwas von der Vorſteherdrüſe gelieferten Schleimes ausgeleeret, iſt gleich bey der Ausleerung dickflüſſig, wird aber 20 bis 25 Minuten darauf (vorzüglich bey mäßiger Wärme) vollkommen flüſſig. In einer warmen und trockenen Atm. verdickt er ſich dann nach einiger Zeit wieder, ſetzet Kryſtalle von phosphorſ. Kalke ab, und trocknet endlich zu einer ſpröden, halbdurchſcheinenden, hornartigen Kruſte ein; in einer warmen und feuchten Atm. aber gehet dieſe Flüſſigkeit ſehr bald in die Fäulniß über, wobey ſie nach faulen Fiſchen (nach Phosphorwaſſerſtoffgas?) riechet. Erſt nachdem der Saame flüſſig geworden iſt, läßt er ſich im Waſſer auflöſen, und wird durch Chlor und durch Alkohol daraus wieder in weißen Flocken gefällt. In Kali- und Natronlauge, noch beſſer aber in tropfbaren Säuren iſt er auflöslich, wird aus der alkaliſchen Auflöſ. nicht durch Säuren, aus der ſauern Auflöſung nicht durch Alkalien gefällt.

Nach Vauquelin, der allein den männlichen Saamen einer (in

annal. de chim. 9. 64.) ordentlich beſchriebenen Analyſe unterworfen hat, beſtehet derſelbe aus 0,90 Waſſer, 0,06 thieriſchem Schleime, 0,01 Natron, und 0,03 phosphorſ. Kalk. Nach Berzelius beſtehet der Saame aus einem eigenthümlichen einfachen thieriſchen Bildungstheile, dem Spermatin, welches ſich durch die Eigenſchaft, nach dem Ausleeren von ſelbſt flüſſig zu werden, und durch ſeinen beſonderen Geruch charakteriſiret, dann aus einer wäſſerigen Auflöſung aller im Blute vorkommenden Salze. Die ſchon von alten Naturforſchern in dem Saamen entdeckten mikroſkopiſchen Thierchen (animalcula spermatica) ſind jüngſt von Prevoſt und Dumas wieder geſehen worden. — Der männliche Saame oder die ſogenannte Milch der Fiſche verhält ſich der Hirnſubſtanz ähnlich (§. 973*).

1006. Bey örtlichen Entzündungen treten rothe Blutkügelchen in die feinſten Capillargefäße, die nachher entweder aufgeſogen und in den Kreislauf zurückgeführet werden, wie es bey der Zertheilung der Entzündung geſchieht, oder die außer Kreislauf geſetzt eigene Veränderungen erleiden, d. h. in Eiter übergehen. Der Eiter ſchmilzt entweder durch die Schleimhaut aus oder löſet das umliegende Zellengewebe auf, und bahnet ſich endlich einen Weg nach Außen, oder in eine größere Höhle des Körpers. Der durch die Schleimhäute ausgeſchwitzte Eiter nähert ſich manchmahl dem Schleime ſo ſehr, und gehet ſo allmählich von Schleim in Eiter über, daß es ſchwer, ja häufig unmöglich fällt, beyde Subſtanzen zu unterſcheiden. Der in einem Eiterſacke eingeſchloſſene, oder in einem gutartigen offenen Geſchwüre gebildete Eiter, der ſich vom Schleime deutlicher unterſcheidet, hat folgende Eigenſchaften: Er iſt gewöhnlich gelblichweiß, dickflüſſig, ſchmierig, undurchſichtig, ſo wie der Schleim geſchmack- und geruchlos, reagirt weder ſauer noch alkaliſch; er iſt ſchwerer als Waſſer, löſet ſich in dem letzteren nicht auf, durch Schütteln und Reiben vertheilt er ſich bloß in demſelben, bildet eine milchige Flüſſigkeit, ſezzet ſich aber durch Ruhe wieder ab. Alkohol verdickt den Eiter durch Entziehung von Waſſer, löſet ihn aber nicht auf. Eben ſo wenig iſt er in fetten Oehlen vollſtändig auflöslich. Mit thieriſcher Gallerte, Schleim und Blutwaſſer läßt er ſich in jedem Verhältniſſe verbinden. Nur die concentrirten Säuren löſen den Eiter auf, und laſſen bey der Verdünnung dieſer Auf-

löſung mit Waſſer ihn kaum merklich verändert wieder fallen. Die Alkalien (auch das Ammoniak) verbinden ſich mit dem Eiter zu einer zähen, gallertartigen Flüſſigkeit, aus welcher er durch Säuren gefällt wird. Die kohlenſ. Alkalien ſollen, nach Brugmanns, den Eiter nicht auflöſen. Bey der trocknen Deſtillation gibt er die gewöhnlichen Producte thieriſcher Subſtanzen. Unter den zur ſauren Gährung im Allgemeinen erforderlichen Umſtänden wird der Eiter bald ſauer, gehet dann in die Fäulniß über, wobey ſich Ammoniak entwickelt und eine ſtinkende Flüſſigkeit zurückbleibt. Beyde Veränderungen erleidet der Eiter öfters auch in dem thieriſchen Körper: der ſaure Eiter wird von den Aerzten bösartiger Eiter (pus malignum), der faule aber ſtinkende Jauche (ichor s. pus ichorosum) genannt.

Mancher ſelbſt gutartige Eiter, der ſich in ſeinem chemiſchen Verhalten nicht unterſcheidet, z. B. der in den Blattern, Kuhpocken, in der Gonorrhoe abgeſonderte, hat die ſpecifiſche Eigenſchaft, die Krankheit, in welcher er abgeſondert wurde, durch Berührung auf andere Individuen fortzupflanzen. Die ſtinkende Jauche, vorzüglich diejenige, welche in gewiſſen Arten von Geſchwüren, z. B. in den Krebsgeſchwüren, gleich friſch abgeſondert wird, bringt, dem Blute auch nur in der geringſten Menge beygemiſcht, gleich dem Schlangengifte, die heftigſten Wirkungen einer Vergiftung hervor. — Man hat ſich ſehr viele Mühe gegeben, beſtimmte Merkmahle zu finden, nach denen man entſcheiden kann, ob die durch Huſten ausgeworfene Materie bloß Schleim, oder ob ſie Eiter iſt. Da die von der Schleimhaut der Luftröhre und der Bronchien ausgeſchwitzte Subſtanz durch unmerkliche Abſtufungen aus Schleim in Eiter übergehen kann; da Eiter und Schleim häufig innig gemengt ſind: ſo läßt ſich der auf ſolche Art abgeſonderte Eiter von dem Schleime, wie ſchon oben geſagt wurde, nicht beſtimmt unterſcheiden. Der Eiter, welcher in Säcken angeſammelt wurde, der ſich erſt durch Zerſtörung des Zellengewebes und der Lungenzellen einen Weg in die Verzweigungen der Luftröhre bahnen mußte, welchem alſo ein großes Verhältniß von den zerſtörten Organen beygemiſcht iſt, muß ſich von dem Schleime wohl deutlicher unterſcheiden: dieſe Unterſcheidungsmerkmahle ſind aber noch nicht ausgemittelt, ungeachtet es für den Arzt von größerer Wichtigkeit iſt, zu wiſſen, ob die Lungenſubſtanz von offenen Geſchwüren zerſtört wird, als ob die aus der Schleimhaut der Bronchien ausſchwitzende Materie mehr ſchleim- oder mehr

eiterartig iſt. Der gutartige Eiter aus Geſchwüren unterſcheidet ſich von dem Schleime vorzüglich dadurch, daß jener ſich nur in concentrirten Säuren auflöſet und durch Verdünnung mit Waſſer aus dieſen Auflöſungen wieder gefällt wird; dann, daß er bald in die ſaure Gährung übergehet: da hingegen der Schleim ſich ſchon in verdünnten Säuren gut auflöſet, folglich auch durch Verdünnung mit Waſſer aus dieſen Auflöſungen nicht abgeſchieden wird; daß er nur langſam, nicht in die ſaure, ſondern gleich in die faule Gährung übergehet. — Nach Grasmayer's Eiterprobe wird die zu unterſuchende Subſtanz mit gleichen Theilen warmen Waſſers und darauf mit eben ſo viel ſaurem, kohlenſ. Kali zuſammengerieben, in ein Glas gegoſſen, geſchüttelt, dann der Ruhe überlaſſen: war die Subſtanz Eiter oder auch nur eiterhältig, ſo ſondert ſich, höchſtens nach einigen Stunden, eine durchſichtige, zähe Gallerte aus der Flüſſigkeit ab; war kein Eiter zugegen, ſo bleibt die Flüſſigkeit unverändert. Nach den Verſuchen von Marabelli geben, außer dem Eiter, auch andere krankhafte Abſonderungen dieſelben Erſcheinungen. Die neueſten Unterſuchungen von Pearſon über die aus den Lungen geworfenen Abarten von Schleim- und Eiterſubſtanz haben uns auch noch kein zuverläſſiges Unterſcheidungsmerkmahl kennen gelehrt.

XV. Einige beſondere, nur in gewiſſen Thieren vorkommende Subſtanzen.

1007. Von mehreren ſolcher Subſtanzen, wie z. B. vom Wallrathe, von der Ameiſenſäure, von der Cochenille, von den Kermeskörnern iſt früher ſchon gelegenheitlich die Rede geweſen.

1008. Nach Robiquet erhält man das wirkſame blaſenziehende Princip aus den Canthariden, von Thomſon Cantharidin genannt, wenn man dieſe Inſecten mit Waſſer wiederhohlt abkocht, dann die Flüſſigkeit zum Extrate abdampft, das Extract mit Alkohol behandelt, die geiſtige Auflöſung wieder bis zur Trockne abdampft, das geiſtige Extract mit Schwefeläther digerirt, welcher beym langſamen Verdampfen das blaſenziehende Princip in kleinen glimmerartigen Plättchen abſetzet. Die vielleicht noch anhängende gelbe Materie kann durch Waſchen mit kaltem Alkohol entfernt werden. Die Wirkſamkeit dieſer glimmerartigen Plättchen

iſt ſo groß, daß Bruchtheile eines Granes mit Oehle auf Papier geſtrichen und auf die Haut gelegt, in wenigen Stunden Blaſen hervorbringen. In reinem Zuſtande iſt das Cantharidin in Aether, nur in kochendem Alkohol, in fetten Oehlen, aber nicht in Waſſer auflöslich.

In dem Cantharidenabſude fand Robiquet, außer dem Cantharidin, noch eine ſchwarze, nur in Waſſer und in wäſſerigem Alkohol auflösliche, dann eine gelbe, in Waſſer und Alkohol auflösliche Subſtanz; ferner ein grünes und ein gelbes Oehl, phosphorſaure Bittererde, Harnſäure und Eſſigſäure. Das kochende Waſſer ließ thieriſche Materie, Eyweiß, phosphorſ. Kalk und andere ſchwerlösliche Salze unaufgelöſet liegen. — Das Cantharidin ſcheint auch in andern blaſenziehenden Inſecten den wirkſamen Beſtandtheil auszumachen: ſo hat es Dana in den nordamerikaniſchen Kartoffelfliegen (Lytta vittata) gefunden.

1009. Das Bibergeil (castoreum) iſt eine beſondere Materie, welche ſich in beyden Geſchlechtern des Bibers (Castor Fiber), in den unregelmäßigen, vom Zellengewebe gebildeten Höhlungen zweyer eigens dazu beſtimmten Säcke befindet, ganz friſch Salbenconſiſtenz, eine dunkelbraune, ins Aſchgraue übergehende Farbe, weder Fett- noch Harzglanz, einen ſcharfen, bittern, eckelhaften Geſchmack, und einen ſtarken eigenthümlich aromatiſchen Geruch hat, wovon ſich der letztere beym gänzlichen Eintrocknen verlieret; ſonſt verändert es ſich an der trocknen Atm. nicht bedeutend. Beym Erhitzen ſchmilzt es nicht wie Harz, blähet ſich nicht auf wie Gummi, ſondern verbreitet anfangs zunehmend ſeinen eigenthümlichen Geruch, der aber bald in einen dicken ſtinkenden Rauch übergeht; zuletzt bleibt eine glänzende, feſte, ſchwarze Kohle zurück. In der Lichtflamme entzündet es ſich und verbrennt mit gelbrother Flamme und mit dickem Rauche zu einer kohligen Maſſe. Dem Waſſer theilt es beym Zuſammenreiben wohl ſeinen Geruch und eine braune Farbe mit, fällt aber bey der Ruhe wieder größten Theils heraus. Auch in Alkohol iſt es nur wenig auflöslich. Mit Mineralſäuren brauſet es (wegen ſeines beträchtlichen Gehaltes an kohlenſ. Kalke) ſtark auf. Wird Waſſer über Bibergeil öfters cohobirt, ſo ſcheidet ſich auf dem Deſtillate das ätheriſche Bibergeilöhl ab, welches die Conſiſtenz des

Olivenöhles, den Geruch des Bibergeils, einen anhaltend ſcharfen und bitteren Geſchmack hat, in Waſſer nur wenig, in Alkohol aber in allen Verhältniſſen auflöslich iſt. Durch dieſes äth. Oehl wird das Bibergeil ziemlich lange vor der Fäulniß geſchützt; unter beſonders günſtigen Umſtänden aber, oder nach dem Verdünſten des äth. Oehles tritt die Fäulniß doch ein, und macht dieſen koſtbaren Arzneykörper unbrauchbar.

Man unterſcheidet im Handel zwey Sorten von Bibergeil: nähmlich das ruſſiſche, wozu auch noch das deutſche gehöret, und das canadiſche. Das letztere iſt an und für ſich von minderer Wirkſamkeit, häufig verfälſcht, und manchmahl nichts als ein zum Truge geſchaffenes Kunſtproduct. Bohn (in ſeiner Anatomia Castoris, atque chemica castorei analysi etc. Lugd. Batav. 1806; überſetzt in Trommsdorff's J. 17. 2. 168.) fand in dem ruſſiſchen Bibergeil 0,34 äth. Oehl, 0,23 Fett und Harz, 0,24 kohlenſ. Kalk, 0,19 Zellengewebe. Pfaff (in ſeinem Syſteme der Materia medica 4, 380. 6, 457. und 7, 279) fand das echte canadiſche Caſtoreum auf ähnliche Art zuſammengeſetzt, nur war das Verhältniß von äth. Oehle viel kleiner und jenes vom Zellengewebe viel größer. Unter die Merkmahle der Echtheit des Caſtoreums gehöret das Aufbrauſen mit Salzſäure, doch wird man ohne Zweifel bald den Kunſtproducten auch dieſe Eigenſchaft zu geben lernen. Das in einem kleinern, unteren Nebenbeutel befindliche Bibergeilfett (axungia castorei) unterſcheidet ſich von anderem Fette bloß durch den vom Bibergeile angenommenen Geruch.

1010. Der Biſam (moschus) findet ſich in einem eigenen höchſtens 1 1/2 Zoll im Durchmeſſer haltenden, runden Beutel an dem Nabel des männlichen Biſamthieres (Moschus moschiferus). Der beſte tonquiniſche oder orientaliſche Biſam iſt eine roſtfärbige, bröckliche, fettig anzufühlende (häufig auch mit Fett verfälſchte), entzündliche Subſtanz von ſcharf bitterem Geſchmacke und von ſtarkem, ſich leicht mittheilendem und beynahe unvertilgbar haftendem Geruche, worin häufig eine Beymiſchung von Ammoniak nicht zu verkennen iſt. In ſeinem chemiſchem Verhalten kommt der Moſchus mit dem Biebergeile überein, ſo wie er auch, gleich dieſem, harzige Theile und Zellengewebe, von letzteren jedoch eine geringere Menge enthält. Mit feuerbeſtändigen Alkalien gerieben riecht er deutlich ammoniakaliſch, und das Waſſer, welches im Waſ-

ſerbade über Biſam abgezogen wird, enthält 0,08, und wenn dem Biſame etwas Pottaſche zugeſetzt wurde, ſogar 0,10 des Biſams an kohlenſ. Ammoniak. Es läßt ſich nicht mit Zuverläſſigkeit beſtimmen, zu welchem organiſchen Bildungstheile das eigentlich riechende Princip des Biſams zu rechnen ſey; doch iſt es wahrſcheinlich, wie jenes des Bibergeils, ätheriſch-öhliger Natur. Ein guter Biſam ſoll 0,90 Gthle. durch Waſſer und 0,25 durch Alkohol ausziehbare Beſtandtheile beſitzen.

Nach Thiemann enthält der tonquiniſche Biſam, außer dem riechenden Princip und außer kohlenſ. Ammoniak, 0,01 Harz, 0,09 wachsartiger Materie, 0,57 leimartiger Materie, 0,03 Kochſalz, 0,20 Eyweiß, 0,10 Zellengewebe. — Von anderer Qualität iſt der ſibiriſche oder cabardiniſche Moſchus, der in mehr länglichen, an dem einen Ende zugeſpitzten, und mit längeren Haaren dicht beſetzten Beuteln vorkömmt. Der darin enthaltene Biſam iſt mit mehreren Häuten durchwebt, riecht ſchwächer, und mehr unangenehm (nach Pferdeſchweiß); er dünſtet keine Ammoniak aus; er liefert bey der Deſtillation mit reinem Waſſer ſowohl als mit einer Pottaſchenlauge nur 0,05 kohlenſ. Ammoniak, gibt an das Waſſer nur 0,50, an warmen Alkohol aber eben ſo viel ausziehbare Beſtandtheile ab, hinterläßt in der Aſche bloß 0,02 kohlenſ. Kalk ohne Kali und Kochſalz. Thiemann fand in dem gut getrockneten cabardiniſchen Biſam 0,05 ſchmierige, wachsartige Subſtanz, 0,05 Harz, 0,50 leimartige Subſtanz, 0,36 thieriſche Haut (0,04 Verluſt). — Die mehrere Gran wiegenden, unangenehm und ſtark nach Biſam riechenden, dunkelbraunen Concremente, die ſich manchmahl in den Biſambeuteln befinden, und in Oſtindien ſelbſt ungemein geſchätzt werden, ſind der von Pfaff damit unternommenen Unterſuchung zu Folge, nichts als verhärteter Biſam. (J. H. Thiemann, über den Biſam u. ſ. w.)

1011. Das Zibeth (Zibethum) findet ſich als eine honigdicke Maſſe in einer Blaſe am After zweyer Arten von Stinkthieren (Viverra Zibetum und V. Genetta; Ziebeththier oder Genetthier), ähnelt theils dem Biſam, theils den thieriſchen Fettarten, hat eine blaßgelbe Farbe, einen etwas ſcharfen Geſchmack, einen ſtarken, aromatiſchen Geruch, färbt ſich beym Aufbewahren etwas mehr, ohne an Wirkſamkeit zu verlieren. — Das Stinköhl oder die Flüſſigkeit, welche das gereitzte Stinkthier (Viverra putorius) aus einem nußförmigen Behälter unter dem Schweife ſpritzet, iſt dunkelbernſtein-

49 *

gelb, von unerträglichem knoblauchartigem Geruche, leichter als Waſſer und darin nicht auflöslich, obſchon es ihm ſeinen Geſchmack mittheilet. In Alkohol iſt es leicht auflöslich. Durch Deſtillation läßt ſich davon ein äußerſt ſtinkendes Oehl abziehen, und es bleibt ein beynahe geruchloſes, gelbes, ſchwefelhältiges Fett zurück. Das abgezogene oder ätheriſche Stinköhl reagirt alkaliſch und enthält etwas ſchwefelwaſſerſtoffſ. Ammoniak; der Schwefelgehalt desſelben ſoll über 0,08 betragen. Es entzündet ſich leicht, brennt mit blaßgelber, blau verbrämter Flamme, und mit Verbreitung des Geruches von brennendem Schwefel (Laſſaigne in ann. de chim. et phys. 16, 384 und in Schweigg. J. 32. 494).

1012. Die Ambra (ambra grisea), welche man meiſtens in kleinen, geſchmackloſen, grauen, braun und weiß geſtreiften Stückchen, ſelten in größeren (bis 2 Zentner ſchweren) Maſſen auf der Oberfläche der tropiſchen Meere ſchwimmend findet, hält man für einen Auswurf aus dem Magen oder aus den Gedärmen des Pottfiſches (Physeter macrocephalus), in deſſen Eingeweiden man dieſelbe auch manchmahl findet. Nach Buchholz's von Vogel beſtätigter Unterſuchung iſt der Hauptbeſtandtheil der Ambra eine eigene, zwiſchen Fett und Gallenſtoff, oder Choleſterine und Harz mitten inne ſtehende Subſtanz. Dieſer Ambraſtoff, auch Ambrafett oder Ambraine genannt, ſchmilzt bey + 40° R., iſt in Waſſer unauflöslich, löſet ſich aber bis auf einen kleinen Rückſtand in Alkohol, in Aether, in fetten und äth. Oehlen auf. Obſchon kochender Alkohol mehr davon auflöſet als kalter, ſo läßt eine geſättigte heiße Auflöſung beym Erkalten doch nichts fallen. Von einem glühenden Bleche verflüchtigt ſich der Ambraſtoff gänzlich in weißen Dämpfen; er läßt ſich entzünden, brennet mit heller Flamme und mit angenehmem Geruche. Durch Alkalien läßt das Ambrafett ſich ſchwierig verſeifen.

Chevalier und Laſſaigne haben zur Ausmittelung des Ambraurſprunges die Excremente eines Delphins der Fäulniß überlaſſen, anfänglich in einer verſtopften Flaſche, worin ſie einen unangenehmen Geruch ausſtießen, darauf an der freyen Atm., wobey der Geruch jenem des Biſams ähnlich wurde. Bey der Analyſe ſowohl dieſer halbverweſeten Excremente, als auch bey jener einer

eingeſalzten Raja Batis fanden die genannten Chemiſten, nebſt Ammoniak, Osmazom, Fett, Gallerte, und nebſt einigen Salzen, eine perlmutterähnliche Subſtanz, die ſich von der Ambraine bloß durch einen minderen Grad von Schmelzbarkeit unterſchied. Sie folgern aus dieſen Verſuchen, daß ſich durch Verweſung und vielleicht auch durch Krankheit aus den Excrementen mehrerer großen Fiſche Ambra bilden könne.

1013. Der ſchwarze Saft des Tintenfiſches oder die Sepientinte iſt im friſchen Zuſtande eine glänzend ſchwarze Flüſſigkeit von etwas ſchleimiger Conſiſtenz, von einem beſonderen Fiſchgeruche, aber von ſehr wenig Geſchmacke, die ſich in jedem Verhältniſſe mit Waſſer verdünnen läßt, ſchwarz durchs Filtrum läuft, ungeachtet ſie auf dem Filtrum eine ſchwarze Subſtanz (wahrſcheinlich gefärbten Schleim) zurückläßt. Durch Ammoniak wird die ſchwarze Farbe der Sepientinte nicht geändert; durch feuerbeſtändige Alkalien und durch Chlor wird ſie braun. Durch Siedehitze, Alkohol, Aether, Aetzſublimat, durch ſtarke Säuren gerinnet die friſche Sepientinte; durch Galläpfelaufguß entſtehet darin ein Niederſchlag. Sie gehet leicht in die Fäulniß über, wenn ſie aber getrocknet worden iſt, läßt ſie ſich Jahre lang unverändert aufbewahren, und die mit Sepientinte gemachten Zeichnungen behalten ihre anfängliche Schwärze durch ſehr lange Zeit. Der getrocknete Sepienſaft hat einen muſchligen, fettglänzenden Bruch, iſt ſchwerer als Waſſer, färbt, an der feuchten Haut gerieben, nicht ab, iſolirt die Elektricität. Er löſet ſich ſelbſt in kochendem Waſſer nicht ohne Rückſtand auf. In conc. Schwefelſ. löſet ſich die getrocknete Sepientinte mit unverändeter Farbe auf, wird aber aus dieſer Auflöſung durch Waſſer wieder in braunen Flocken gefällt. In Salpeterſ. löſet ſie ſich mit braunrother, in Ammoniak und in kochenden Aetzlaugen mit dunkelbrauner Farbe. Sie ſchmilzt beym Erhitzen nicht, verbrennet nur ſchwierig, verbreitet dabey den Geruch nach brandigem Thieröhle, liefert bey der trocknen Deſtillation, nebſt dem brandigen Oehle, kohlenſ. Ammoniak, hinterläßt 0,47 Kohle.

Nach Prout enthält der getrocknete Sepienſaft 0,7800 ſchwarzes Pigment, 0,1000 kohlenſ. Kalk 0,0700 kohlenſ. Bittererde, 0,0216 ſchwefelſ. und ſalzſ. Salze, 0,0084 dem thieriſchen Schleime ähnliche Materie. Die Aſche des verbrannten Sepienſaftes beſtehet,

nach L. Gmelin, welcher dieſe Subſtanz dem ſchwarzen Augenpigmente ſehr ähnlich findet, aus Kochſalz, Glauberſalz, Kalk, Calciumſulfuride, phosphorſ. Kalke mit ſehr wenig Eiſen; dagegen will Prout in dieſer Aſche viel Eiſenoxyd gefunden haben. (Gmelin in Schweigg. J. 16—533.)

Allgemeine Betrachtungen über die abgeſonderten Flüſſigkeiten.

Die gemeinſchaftliche Quelle aller abgeſonderten Flüſſigkeiten in lebenden Thieren iſt das Blut. Das Arterienblut ſtrömt aus der linken Herzkammer durch die ſich immer feiner verzweigenden Arterien. Ein Theil der feinen Arterienzweige gehet unmittelbar in die Venen über, der andere mündet ſich in die noch feineren, ſo genannten Capillargefäße. Durch die erſteren gehet rothes Blut in die Venen über, und kehrt durch dieſe in die rechte Herzkammer zurück; in die letzteren, welche ihres geringen Durchmeſſers wegen keine Blutkügelchen aufnehmen können, dringt bloß der ungefärbte Theil des Blutes: ob gewöhnliches, ob verändertes Blutwaſſer, iſt eben ſo ſchwer zu beſtimmen, als die Urſache der Farbenveränderung aufzufinden iſt, welche das Blut bey dem Uebergange aus den feinen Arterienzweigen in die feinſten Venenzweige erleidet. Um ſo weniger weiß man, welchen Einfluß die Veränderung des rothen Blutes auf die Modificirung des in die feinſten Capillargefäße dringenden ungefärbten Blutantheiles hat. Die zuletzt genannten feinſten Capillargefäße bilden keinen ununterbrochenen, zu den größeren Gefäßſtämmen und durch dieſe endlich zum Herzen wieder zurückkehrenden Canal, ſondern ſie münden ſich mit ſehr feinen Oeffnungen in die Subſtanz der verſchiedenen Organe. Durch dieſe Oeffnungen dringt nun der ungefärbte Theil des Blutes, und hier ſcheint ſich jedes Organ das, was es bedarf, aus demſelben zuzueignen, und ſeine abgenützten Theile an dasſelbe abzugeben. Mit dieſen abgenützten Theilen beladen, wird es von den feinſten Mündungen der Lymphgefäße aufgeſogen, und durch das ganze Syſtem der lymphatiſchen Gefäße (§. 991) entweder wieder zurück in die circulirende Blutmaſſe geführet, oder durch die jedem abſondernden Organe eigenen Gefäße außer Circulation geſetzt, d. h. abgeſondert. — In den feinſten Capillar-, Lymph- und abſondernden Gefäßen der verſchiedenen Organe hat man bis jetzt noch keinen weſentlichen Unterſchied beobachtet, auch kann man keine chemiſche Potenz nachweiſen, die in ihnen wirkſam wäre: es bleibt demnach ſowohl aus mechaniſchen, phyſiſchen als aus chemiſchen Principien unerklärbar, warum aus der

ſelben Flüſſigkeit jedes Organ ſich gerade die ihm nothwendigen Beſtandtheile zueignet, und warum die verſchiedenen Organe ſo äußerſt verſchiedene Abſonderungsproducte liefern. Wenn man den Einfluß des Nervenſyſtems, oder einen elektriſch-galvaniſchen Proceß als Urſache dieſer Verſchiedenheit angibt, ſo hat man damit ſo lange nichts erkläret, als man den Zuſammenhang zwiſchen Urſache und Wirkung nicht nachweiſen kann, d. h. die zu erklärende Wirkung mit unſeren bisherigen, gegründeten Kenntniſſen über Nerventhätigkeit, Elektricität u. dgl. in Uebereinſtimmung bringt. Wir müſſen hier unſere Unwiſſenheit geſtehen, d. h. etwas Unbekanntes, die Lebenskraft, als Urſache jener Erſcheinungen annehmen (§. 775).

Die abgeſonderten Säfte zerfallen in zwey Claſſen; die meiſten ſind nähmlich beſtimmt, im Körper zu andern Verrichtungen weiter gebraucht zu werden: dieſe heißen Abſonderungen in engerer Bedeutung, Secrete, Secretionen (humores secreti, seu secreta, secretiones); die andern ſollen aus dem Körper, als zu jeder weiteren Verwendung unbrauchbar, fortgeſchafft werden: dieſe heißen Ausſonderungen Excretionen, Excrete (humores excreti, excernendi, s. excreta, excretiones). Die abgeſonderten Säfte ſind beynahe durchgängig alkaliſch, die ausgeſonderten, wohin bloß der Schweiß, der Harn, die Milch gehören, ſind alle ſauer, indem ſie freye Milchſäure, der Harn noch überdieß freye Harnſäure, enthalten. Die aus dem Blute abgeſchiedenen Subſtanzen, welche theils zum Wiedereinſaugen, theils zum Austreten aus dem Körper beſtimmt ſind, wie z. B. der männliche Saamen, der Eiter u. u. a. m. ſind neutral.

Ungeachtet der großen Verſchiedenheit der abgeſonderten Flüſſigkeiten ſowohl unter ſich als vom Blute, geben ſie doch ihre gemeinſchaftliche Abſtammung dadurch zu erkennen, daß jede eine eigene Subſtanz enthält, welche man von der abgeſonderten Flüſſigkeit ſelbſt Thränenſtoff, Speichelſtoff, Gallenſtoff u. ſ. w. benennet, und welche ſich immer als mehr oder weniger modificirter Eyweißſtoff zu erkennen gibt. Die eyweißſtoffartigen Beſtandtheile des Blutes ſcheinen alſo diejenigen zu ſeyn, an welchen die abſondernden Organe ihre ſpecifiſchen Kräfte üben. Jede abgeſonderte Flüſſigkeit enthält nebſt dieſem ihr eigenthümlichen und ſie charakteriſirenden Stoffe, auch ein mehr oder weniger concentrirtes Blutwaſſer, wenn man ſich aus dem letzteren den Eyweißſtoff (deſſen Stelle der charakteriſirende Stoff vertritt) wegdenket. Wenige abgeſonderte Flüſſigkeiten, wie z. B. die Galle, der Saamen, ſind eben ſo concentrirt, wie das

Blut, die meiſten, wie z. B. die Thränen, der Speichel, u. a. m. ſind viel wäſſeriger.

Von den ausgeſonderten Flüſſigkeiten enthält allein der Schweiß keine beſondere, ihn charakteriſirende Subſtanz, ſondern dieſe ſehr wäſſerige Flüſſigkeit iſt beyläufig das, was die andern ausgeſonderten Flüſſigkeiten durch Beraubung ihrer eigenthümlichen Materie werden würden. Der Harn enthält einen, oder, wenn man nebſt dem Harnſtoffe auch die Harnſäure dafür gelten laſſen will, zwey eigenthümliche Stoffe; die Milch enthält derer drey: Butter, Käſe, Milchzucker. Der nach Wegſchaffung der eigenthümlichen Beſtandtheile zurückbleibende Theil der Excrete, enthält nebſt der freyen Milchſäure mehrere Salze, vorzüglich phosphorſaure und milchſaure, dann mehr von dem, die Milchſäure beynahe immer begleitenden Osmazom. Weil ſich die letztgenannten zwey Stoffe vorzüglich in den zum Wegſchaffen aus dem Körper beſtimmten Flüſſigkeiten befinden, ſo ſcheint der Schluß nicht ganz ungegründet zu ſeyn, daß die abgenützten und unbrauchbar gewordenen Theile der Organe in dieſe Stoffe verwandelt werden, und unter dieſer Form aus dem thieriſchen Körper wieder zurück in die unorganiſche Natur treten.

F. Gährung, oder Veränderungen organiſcher Körper nach dem Tode.

1014. Unter Gährung verſtehet man die Veränderungen, welche todte organiſche Körper, unter den dazu günſtigen Umſtänden, aber ohne Anwendung von äußeren, ſonſt gewöhnlich Zerlegung bewirkenden Subſtanzen, ſondern von ſelbſt, d. h. durch das wechſelſeitige Einwirken ihrer einfachen Bildungstheile oder ihrer entfernteren Beſtandtheile erleiden, wobey die letzteren ſich in anderen Verhältniſſen verbinden und ganz neue Producte darſtellen. — Nach der Verſchiedenheit der Hauptproducte, welche ſich bey der Gährung bilden, wird die letztere in die geiſtige oder Wein-Gährung, in die ſaure oder Eſſig-Gährung, in die faule oder Ammoniak-Gährung eingetheilt.

Alle in unorganiſchen oder in lebenden organiſchen Weſen vor ſich gehenden Veränderungen ſind von der Gährung ausgeſchloſſen: Foſſilien und Salze verwittern alſo nicht durch Gährung; man kann das Reifen ſüßer Früchte nicht einer Zuckergährung, die Verwandlung der Nahrungsmittel in Blut nicht einer Blutgährung zuſchreiben; ſo wenig als es eine Keimgährung und dergleichen mehr gibt. So lange ein organiſcher Körper unter dem

Schutze der Lebenskraft ſtehet, iſt er der Gährung unfähig, in welcher das Walten der Verwandtſchaften nach den in der todten oder unorganiſchen Natur geltenden Geſetzen wieder anfängt; und wenn einzelne Theile lebender Weſen zu gähren anfangen, ſo muß in dieſen Theilen die Lebenskraft früher vernichtet worden ſeyn. Die zur Gährung erforderlichen Außendinge beſtehen in der atm. Luft, in Waſſer und in einem Wärmegrade, welcher von der mittleren T. der Atm. nicht ſehr verſchieden, und von jener T., bey welcher organiſche Körper ſonſt zerlegt werden, noch weit entfernt iſt; daher gehören alle Veränderungen, welche organiſche Körper durch Einwirkung von Chlor, von Säuren und Alkalien, durch eine der Glühhitze nahe kommende T. erleiden, nicht zur Gährung; daher ſind der Aether, das Welter'ſche Bitter, der Holzeſſig u. dgl. m. noch nie für Gährungsproducte gehalten worden. Ganz reine, einfache organiſche Bildungstheile, z. B. reiner Zucker, gerathen entweder gar nicht oder nur ſchwierig in Gährung, weil ſich gewöhnlich zwey verſchiedenartige organiſche Bildungstheile zur chemiſchen Thätigkeit anregen müſſen; doch ſcheint bey der faulen Gährung das Waſſer den zweyten organiſchen Bildungstheil erſetzen zu können: daher faulet feuchtes Eyweiß, feuchter Kleber, u. dgl. m. Die Bedingungen, welche zu den drey Arten von Gährung erforderlich ſind, und die Erſcheinungen, welche ſich dabey zeigen, ſind eben ſo verſchieden, wie die Producte, die ſich dadurch bilden. Manche Gährung, z. B. die Brotgährung, iſt aus mehreren der genannten Arten zuſammengeſetzt.

1. Geiſtige oder Weingährung.

1015. Nur ſolche organiſche Subſtanzen ſind der geiſtigen Gährung fähig, welche Zucker, und nebſt dieſem noch einen ſtickſtoffhältigen Bildungstheil, welchen man das Ferment heißt, enthalten. Eine Auflöſung von ganz reinem Zucker in Waſſer gehet nie in die geiſtige Gährung über, ſondern ſchimmelt und zerſetzet ſich zu einem unſchmackhaften Schleime. Wäſſeriges Ferment ohne Zucker faulet ohne die geringſte Spur von geiſtiger Gährung. Wird aber eine Zuckerauflöſung mit Ferment, z. B. mit Bierhefen verſetzet, ſo wirken dieſe in kurzer Zeit auf einander: das Ferment wird nur wenig verändert, der Zucker aber wird ganz zerſetzet, indem ſein Kohlenſt., Waſſerſt. und Sauerſt. ſich zu zwey neuen Producten, nähmlich zu Alkohol und zu Kohlenſ. verbinden. Die meiſten zur Gährung verwendeten

Pflanzenſäfte, wie z. B. der Trauben = Birnen =, und Aepfelſaft, wie auch die Aufgüſſe oder Abſüde einiger Vegetabilien, z. B. des gemalzten Getreides, enthalten ſchon nebſt dem Zucker ein gehöriges Verhältniß von Ferment; wo dieß nicht der Fall iſt, muß es zugeſetzet werden. — Die übrigen zur geiſtigen Gährung erforderlichen Bedingungen ſind: a) ein gewiſſer Grad von Flüſſigkeit: ganz trockener Zucker mit trockenem Fermente verſetzet gehet nie, bis zur dicken Syrupsconſiſtenz abgedampfter Traubenſaft gehet nur ſchwierig in die Gährung über; aber auch ſolche zuckerige Pflanzenſäfte, die mit Waſſer zu ſehr verdünnet ſind, wie z. B. ein ſehr dünner Malzaufguß, der Ahornſaft (§. 839), gehen eher in eine andere als in die geiſtige Gährung über. b) Eine gewiſſe Temperatur: bey der Eistemperatur gehen zuckerige mit Ferment verſetzte Flüſſigkeiten eben ſo wenig als bey der Siedehitze des Waſſers in die geiſtige Gährung über, ja die letztere wird unterbrochen, wenn gährende Flüſſigkeiten bis unter o abgekühlt oder bis auf + 80° R. erhitzt werden; am günſtigſten ſcheint der Weingährung eine T. von + 15° bis + 20° R. zu ſeyn. Uebrigens geht auch die Gährung um ſo regelmäßiger vor ſich, je weniger die Temperatur an dem Orte, wo ſich die gährende Flüſſigkeit befindet, wechſelt: nur dieſem Umſtande kann man es zuſchreiben, warum der Wein in einigen Kellern beſſer als in andern werden ſoll. c) Eine nicht zu geringe Menge: einige Tropfen Moſt, die in einem Glaſe ſtehen bleiben, gehen nicht in die geiſtige Gährung über, in je größerer Maſſe der Moſt gähret, deſto raſcher, lebhafter und vollſtändiger gehet die Gährung vor ſich, wahrſcheinlich wegen der beträchtlicheren Temperaturserhöhung, welche durch die Gährung einer ſo großen Maſſe entſtehet, und wegen der größeren Unabhängigkeit der Temperatur ſolcher großen Maſſen von dem Temperaturswechſel der Atm. d) Eine Communication mit der Atm. Nach Einigen iſt bey ſolchen Flüſſigkeiten, denen kein künſtliches Ferment zugeſetzt wird, wenigſtens anfänglich der Zutritt der Atm. nothwendig, damit das Ferment durch Oxydation unauflöslich werde, und dadurch erſt die Gährung erregende Fähigkeit erlange; nach Andern iſt nicht der Zutritt, ſondern nur eine Gemeinſchaft mit der Atm. deßwegen nothwendig, damit das entwickelte koh=

lenſ. Gas entweichen könne, welches ſonſt durch ſeinen zu gro-
ßen Druck die Gährung unterbrechen würde.

Nur der Zucker iſt fähig durch die Einwirkung des Fermentes in Alkohol verwandelt zu werden; die ſtärkehältigen Aufgüſſe und Abſüde der Getreidearten gehen nur in ſo fern in die Weingährung, als ſie nebſt der Stärke auch Kleber enthalten, welcher zuerſt (auf die §. 853* beſchriebene Art) die Stärke in Zucker verwandelt, darauf aber dieſem als Ferment dienet, um ihn in die geiſtige Gährung über zu führen. — Daß bey der Gährung nicht allein der Zucker, ſondern auch das Ferment verändert wird, erhellet ſchon daraus, weil durch eine beſtimmte Menge Ferment nur eine eben ſo beſtimmte Menge Zucker in Alkohol verwandelt werden kann, und weil der in größerem Verhältniſſe vorhandene Zucker unverändert bleibt. Nach Döbereiner und Thenard brauchen 1000 Gthle. Zucker zur Verwandlung in Alkohol 15 Gthle. trocknen, reinen Fermentes. Doch wird beynahe aus allen gährenden Flüſſigkeiten, vorzüglich aus Bier, thieriſch-vegetabiliſche Materie ausgeſchieden, die für friſche Portionen von Zuckerauflöſung ein ſehr gutes Ferment abgeben kann. Iſt zu viel Ferment vorhanden, ſo daß nach Verwandlung alles Zuckers in Alkohol noch unverändertes Ferment übrig bleibt, ſo wirkt dieſes auf den Alkohol und disponirt ihn zur Verwandlung in Eſſigſäure. — Ueber die Nothwendigkeit des Zutrittes der atm. L. zur gährenden Flüſſigkeit ſind die Meinungen getheilt. Gay-Luſſac (annal. de chim. 76. 245.) brachte reife, aber ganz unverletzte Weintrauben in eine Glocke, die von atm. L. ganz befreyet und durch Queckſilber außer Communication mit der Atm. geſetzt war, er zerdrückte darauf die Beeren mittelſt eines eiſernen Drahtes: der ausgefloſſene Saft ging nicht in die Gährung; dieſe trat aber ſogleich ein, wenn man einige Blaſen Sauerſtoffgas oder atm. L. zutreten ließ. Gay-Luſſac ſtellt ſich vor, das Sauerſtoffgas wirke auf das in dem Traubenſafte aufgelöſte Ferment, oxydire daſſelbe, welches ſich nun in Kügelchen ausſcheide, und in dieſem Zuſtande erſt die Gährung errege, d. h. den Zucker in Alkohol verwandle; ferner, die Gährung ſchreite fort, wenn nur ein kleiner Theil Ferment die eben genannte Veränderung durch Oxydation erlitten habe; weßwegen der Zutritt von Sauerſtoffgas nur im Anfange nothwendig, nach dem Beginnen der Gährung aber entbehrlich ſey. Die Einwürfe, welche Einige gegen dieſe Verſuche von Gay-Luſſac machten, indem ſie Moſt in der Torricelli'ſchen Leere, in gut verſtopften Flaſchen, unter einer dicken Schichte Oehls gähren ſahen, laſſen ſich

dadurch leicht entkräften, weil der Moſt ſchon während des Preſſens mit der atm. L. in Berührung war. Einige Zeit darauf fand Gay-Luſſac, daß ſich das Sauerſtoffgas durch einen galvaniſchen Strom erſetzen laſſe. Später machte man in Frankreich die Erfahrung, daß geſunde Früchte in einer Atm. von reinem kohlenſ. Gas in die Gährung übergehen, und Döbereiner, welcher reife Kirſchen, Johannisbeeren und Weinbeeren über Queckſilber in reines kohlenſ. Gas brachte, beobachtete, daß dieſe Früchte zuerſt ein Volumen Sauerſtoffgas verſchluckten, welches ihren eigenen Raumumfang etwas übertraf; daß ſie 24 Stunden ſpäter in die Weingährung übergingen, dabey ihr vielfaches Volumen kohlenſ. Gas entwickelten. Aus dieſen Verſuchen ſchließt Döbereiner, daß nicht Sauerſtoffgas, ſondern Kohlenſ. zur Belebung des Ferments erfordert werde; daß in Gay-Luſſac's Verſuchen das Sauerſtoffgas nur durch Kohlenſäurebildung wirkte; er läßt es aber dahingeſtellt, ob die Kohlenſ. durch ihre Verbindung mit dem flüſſigen Fermente der genannten Fruchtſäfte dieſes gerinnen und dadurch Gährung erregend mache, oder ob ſie das Ferment aus irgend einer anderen Verbindung, in der es ſich in dem Safte befinden könne, ausſcheide, oder ob ſie das flüſſige Ferment durch Zerſetzung unauflöslich und Gährung erregend mache.

1016. Alle ſtickſtoffhältigen, eyweißſtoff- oder kleberartigen Pflanzenbildungstheile ſind im Stande, einer Zuckerauflöſung als Ferment zu dienen: das vorzüglichſte Ferment ſind aber die Hefen, welche ſich aus gährendem Moſte, oder in noch größere Menge aus gährendem Biere ausſcheiden. Dieſe Hefen enthalten nebſt dem Kleber, der 0,33 ihres Gewichtes beträgt, Waſſer, Kohlenſ., Eſſigſ., Aepfelſ., Extractivſt., Schleim und Zucker, welche ihnen von den Beſtandtheilen der gährenden Subſtanz anhängen. Durch Auswaſchen mit Waſſer laſſen ſich jene Nebenbeſtandtheile entfernen, worauf die Hefen weder ſauer noch alkaliſch reagiren, in Waſſer kaum auflöslich ſind, indem das Waſſer, welches noch ſo lange damit geſchüttelt worden iſt, nach dem Filtriren nicht die geringſte Gährung erregende Kraft beſitzet. Durch Trocknen bey ſehr gelinder Wärme verlieren die friſchen, gut gewaſchenen Hefen 0,75 am Gewichte, allein nichts von ihrer Wirkſamkeit als Ferment. Werden aber flüſſige Hefen durch Filtriren u. dgl. von dem kleberartigen Beſtandtheile getrennt, ſo iſt die übrige Flüſ-

ſigkeit ganz und gar nicht mehr im Stande, Gährung zu erregen. Durch Alkohol, der den Kleber feſt gerinnen macht, durch eine den Siedepunct des Waſſers erreichende oder ihn überſteigende Hitze, durch ſtarke Säuren, ſelbſt durch conc. Pflanzenſäuren, z. B. durch conc. Eſſigſ., werden die Hefen ebenfalls getödtet, d. h. ihres Gährung erregenden Vermögens beraubt. Schwache Säuren, z. B. die Kohlenſ., dann verdünnte Pflanzenſäuren, z. B. verdünnte Eſſigſ., eine Weinſteinauflöſung beleben hingegen das Ferment mehr, d. h. erhöhen ſeine Gährung erregende Kraft. So lange der ſtickſtoffhältige Pflanzenbildungstheil in der zuckerigen Flüſſigkeit vollkommen aufgelöſet iſt, wirkt er nicht als Ferment; damit er zu letzterem werde, muß er durch Verbindung mit Sauerſt. oder mit Kohlenſ. u. ſ. w. erſt unauflöslich, und in den oben genannten, kleinen, durchſcheinenden, gallertartigen Kügelchen ausgeſchieden werden. Wenn nur eine ſehr kleine Menge der ſtickſtoffhältigen Materie als Ferment ausgeſchieden und dadurch die Gährung eingeleitet worden iſt; ſo wird bey dem Fortſchreiten der letzteren immer wieder ein entſprechender Theil der in der Flüſſigkeit noch aufgelöſt vorhandenen Stickſtoffſubſtanz ausgeſchieden; dieſe dienet neuen Portionen Zuckers als Ferment, ſo daß nach Verwandlung alles Zuckers in Alkohol, häufig noch unverbrauchtes Ferment übrig bleibt, welches dann zur Anregung der Gährung in andern zuckerigen, mit aufgelöſter ſtickſtoffhältiger Materie verſehenen Flüſſigkeiten, oder zur Durchführung der Gährung in Auflöſungen von reinem Zucker gebraucht werden kann. — Nebſt den Hefen kann auch der in die Gährung übergegangene Teig von Weitzen-, Roggen- oder Gerſtenmehl (der Sauerteig) als Ferment dienen.

Einige definiren das Ferment als eine in der Gährung begriffene organiſche Subſtanz; Döbereiner nennt daſſelbe eine mit Waſſer verbundene Stickſtoffkohle. Auf welche Art das Ferment den Zucker beſtimme, ſich in Alkohol zu verwandeln, iſt noch gar nicht ausgemacht; obſchon ſich die von Döbereiner und Gay-Luſſac angedeutete, und von Schweigger (in ſeinem Journal 40. 261.) umſtändlich auseinander geſetzte Aehnlichkeit zwiſchen dem Gährungsprozeſſe und zwiſchen der Wirkſamkeit einer Volta'ſchen Säule nicht verkennen läßt: a) Zu beyden ſind drey Körper erforderlich: für den erſteren Zucker, Ferment und Waſ-

ſer; für die letztere zwey ſtarre Erreger von verſchiedener Natur, und ein flüſſiger Leiter. b) Die Volta'ſche Säule gibt als Reſultat ihrer Wirkſamkeit am negativen Pole Hydrogen oder einen andern poſitiven Körper, am poſitiven Pole Sauerſt. oder einen andern negativen Körper; die Gährung liefert negative Kohlenſ. und poſitiven Alkohol. c) Während der Thätigkeit der Gährung und der Volta'ſchen Säule entwickelt ſich Wärme. d) Schwache Säuren befördern die Gährung und erhöhen als Zuſatz des feuchten Leiters die Thätigkeit der Volta'ſchen Säule. Döbereiner's Bedenklichkeiten gegen dieſe Anſicht, daß nähmlich a) das Ferment durch conc. Säuren getödtet wird; b) daß die lebhafteſte Gährung einer Flüſſigkeit durch Kochſalz unterbrochen wird; c) daß man an großen gährenden Maſſen noch kein Zeichen von Elektricität beobachtet hat, ſind von Schweigger (in deſſen J. 41. 460.) beſchwichtiget worden. Andere ſtellen ſich vor, das Ferment wirke bey der Gährung, wie der Platinſchwamm bey dem Döbereiner'ſchen Experimente (§. 556*): allein man kann fragen, warum ſich hier der Sauerſt. mit dem Kohlenſtoffe, und nicht vorzugsweiſe mit dem Waſſerſtoffe verbindet; dann wird in dem Döbereiner'ſchen Experimente der Platinſchwamm durch ſeine Waſſer erzeugende Thätigkeit nicht verändert, während in der Gährung das Ferment verändert wird und ſein Gährung erregendes Vermögen verlieret. Noch immer bleibt daher der eigentliche Grund der chemiſchen Thätigkeit bey der Gährung in Dunkel gehüllt. Colin, der ſich gleichfalls für die elektr. Anſicht erkläret, fand bey ſeinen Verſuchen, daß durch Siedehitze die Gährung wohl unterbrochen, aber das Ferment nicht zerſtöret wird; daß der während der Gährung angehäufte Alkohol das Fortſchreiten derſelben verzögert; daß ein gleichzeitiger Zuſatz von Weinſtein ſie beſchleunigt. — Je mehr die Hefen durch Waſchen von den fremdartigen Beymiſchungen gereinigt worden ſind, deſto weniger Beygeſchmack ertheilen ſie dem weinigen Getränke, zu deſſen Erzeugung ſie verwendet werden. — Kunkel bereitete ſein ewig-gährendes Gährungsmittel, indem er eine Hand voll Hopfen mit 2 Pf. Waſſer einkochte, etwas Weitzenmehl, das Weiße von Einem Ey, und $\frac{1}{2}$ Loth Zucker zuſetzte. Nach Cobbet bereitet man ſich in Amerika auf folgende Art ein ſehr lange haltbares Ferment: 6 Loth zerriebener Hopfen wird mit 8 Pfund Waſſer durch eine halbe Stunde gekocht, in den durchgeſeiheten noch heißen Abſud werden 3 $\frac{1}{2}$ Pf. Roggenmehl, dann, nach dem Abkühlen bis zur T. der Atm., nicht ganz Ein W. Seitel gute Hefen eingerührt. Am folgenden Tage iſt die Maſſe in voller Gährung: nun ſetzet man

ihr 7 Pf. Maismehl, oder in deſſen Ermangelung Erbſen- oder Gerſtenmehl zu, knetet den daraus entſtandenen Teig gut durcheinander, formt daraus ½ Zoll dicke Scheiben, die man unter öfterem Umwenden an der Sonne ſo ſchnell als möglich trocknen läßt. An einem trocknen Orte laſſen ſie ſich wie Zwieback Jahre lang unverändert aufbewahren. Beym Gebrauche zerbricht man ein oder zwey ſolcher Scheiben in kleine Stücke, weicht dieſe in heißem Waſſer durch 12 bis 24 Stunden auf, und wendet den entſtandenen Brey dann wie Bierhefen an. — Nach Kieſer's Unterſuchungen enthält das Ferment keine Infuſorien. — Zucker, welcher mit ausgepreßtem, zwiſchen den Fingern zerreiblichen Hefenhydrate zuſammengerieben wird, zerfließet damit ſogleich zu einer ſyrupsdicken, durchſcheinenden Flüſſigkeit, welche auch bey der günſtigſten Wärme nicht gähret; welche ſich durch Abdampfen wohl etwas eindicken aber nie trocken darſtellen läßt; welche bey höherer T. ſich verkohlet; welche mit einem großen Verhältniſſe Waſſer angerührt milchig wird und die Hefen als ein mehlartiges Pulver fallen läßt, dann aber leicht in die Gährung übergeht; welche die Fähigkeit, nach der Verdünnung mit Waſſer zu gähren behält, auch wenn ſie früher mit dem Zuſatze von 0,25 Waſſer durch längere Zeit gekocht worden iſt. — Nach Döbereiner gehet eine Stärkezuckerlöſung, ſtatt des Fermentes mit Kohlenpulver verſetzt, langſam in die Gährung über. — Nach Colin's neueſten Arbeiten über dieſen Gegenſtand (in annal. de chim. et phys. 28. 128.) können alle ſtickſtoffhältigen organiſchen Subſtanzen, z. B. Eyweiß, Blut, Käſe, Kleber u. dgl. m. als Fermente zur weinigen Gährung dienen, und ſie ſind in dieſer Beziehung um ſo wirkſamer, wenn ſie vorher einen gewiſſen Grad von Fäulniß erlitten haben; noch wirkſamer aber iſt der Bodenſatz, der ſich in einer jeden mit Hülfe eines der genannten Fermente in die geiſtige Gährung verſetzten Flüſſigkeit bildet.

1017. Eine in die Gährung tretende Flüſſigkeit bricht, d. h. trübet ſich, wenn ſie auch früher noch ſo klar war, weil ſich ein Theil des aufgelöſten Fermentes in ſtarrer Form abſcheidet. An dieſen abgeſchiedenen ſtarren Theilchen des Fermentes bildet ſich eine zahlloſe Menge kleiner Gasbläschen, die allmählich in größere Bläschen zuſammenfließen, und in der gährenden Flüſſigkeit eine regelloſe Bewegung hervorbringen, indem die genannten Theilchen von den angehängten Gasbläschen getragen, bald auf der Oberfläche der Flüſſigkeit ſchwimmen, bald darauf aber, nachdem die Gasbläschen in die Atm. ent-

wichen ſind, ihrem ſp. G. folgend, ſich wieder gegen den Boden ſenken. Von dieſer Gasentwicklung rühret auch das Ziſchen und Schäumen der gährenden Maſſe her, deren Temperatur während dieſer Zeit von + 12° auf + 20 bis 25° R. ſteigt. Das entwickelte Gas zeigt ſich bey der Unterſuchung als reine Kohlenſäure (§. 211.). Die emporgehobenen ſtarren Theile bilden, wenn ſie in großer Menge vorhanden ſind, auf der gährenden Flüſſigkeit eine ſchwimmende Kruſte, welche häufig von dem ſich entbindenden kohlenſ. Gas durchbrochen wird. Da zuckerige Flüſſigkeiten ſchon an und für ſich mehr oder weniger zähflüſſig ſind, und es durch zugleich mit aufgelöſten Schleim, Gummi, Stärke u. dgl. noch mehr werden: ſo werden ſie von der entweichenden Kohlenſäure auf der Oberfläche zu Blaſen ausgedehnt, welche nicht ſelten als Schaum die Mündungen der Gefäße überſteigen, und einen großen Theil des unauflöslichen Fermentes mit ſich führen. Dieſe Erſcheinungen nehmen durch eine gewiſſe Zeit zu, erreichen den höchſten Grad; dann vermindern ſie ſich allmählich; wenn die Ruhe hergeſtellt iſt, d. h. die Gasentwicklung nachgelaſſen hat, zerbricht die Kruſte, die ausgeſchiedenen ſtarren Theile ſetzen ſich zu Boden, die Flüſſigkeit kläret ſich, wird häufig klärer, als ſie vor der Gährung war, hat aber ihren ſüßen Geſchmack, zum Theil ihre nährende Eigenſchaft verloren, und dafür einen eigenen Geſchmack und Geruch erhalten, bringt wegen ihres Alkoholgehaltes berauſchende Wirkungen hervor, und erhält nach Verſchiedenheit der Flüſſigkeit, welche dieſe Gährung erlitten hat, verſchiedene Nahmen.

Nach Gay-Luſſac werden 100 Gthle. trockner Zucker bey der Gährung in 48,66 Gthle. Kohlenſ. und in 51,34 Gthle. Alkohol verwandelt. Nach Döbereiner geben 100 Gran Zucker 51,2 Gran Alkohol und 48,8 Gran (=96 KZoll) Kohlenſäure. Der Raumumfang des Dampfes, den 51,2 Gthle. Alkohol beym Erhitzen geben, iſt genau dem Raumumfange von 48,8 Gthln. Kohlenſ. gleich: folglich wird der Zucker durch die Gährung in gleiche Raumtheile Alkoholdampf und Kohlenſ. verwandelt. Der Zucker beſtehet aus Kohlenſt., dann aus Waſſerſt. und Sauerſt. gerade in dem zur Waſſerbildung erforderlichen Verhältniſſe: nähmlich aus 0,403 Kohlenſt., 0,528 Sauerſt. und 0,069 Waſſerſtoff. Denkt man ſich das genannte Verhältniß von Kohlenſt.

an den vorhandenen Sauerſt. und Waſſerſt. vertheilt: ſo findet man 0,73 Gthle. Kohlenſ. und 0,27 Gthle. Waſſerſtoffprocarbonidgas als nähere Beſtandtheile des Zuckers ($H^2 C + \ddot{C}$). Bey der Gährung von 100 Gthln. Zucker entweichen 48,8 Gthle., alſo zwey Drittheile der in dem Zucker enthaltenen Kohlenſ., und das letzte Drittheil oder 24,4 Gthle. Kohlenſ. bleiben mit den 27 Gthln. Waſſerſtoffprocarbonidgas zu 51,1 Gthln. Alkohol verbunden zurück. Verwandelt man die Gewichtstheile in Raumtheile, ſo beſtehet der Zucker, aus gleichen Rthln. kohlenſ. Gas und Waſſerſtoffprocarbonidgas (denn 73 : 1,524 iſt = 48, und 27 : 0,555 iſt ebenfalls = 48), z. B. aus 3 Rthln. kohlenſ. Gas und aus 3 Rthln. Waſſerſtoffprocarbonidgas: bey der Gährung entweichen 2 Rthle. kohlenſ. Gas, und es bleibt noch 1 Rthl. kohlenſ. Gas mit 3 Rthln. Waſſerſtoffprocarbonidgas zu 2 Rthln. Alkoholdampf verbunden zurück. Es findet alſo dabey eine Verdichtung auf die Hälfte des Volumens Statt. Damit ſtimmet das ſp. G. überein. Das Waſſerſtoffprocarbonidgas hat ein ſp. G. von 0,555, das kohlenſ. Gas hat ein ſp. G. = 1,524; folglich ſollte das ſp. G. eines Gemenges von 3 Rthln. Waſſerſtoffprocarbonidgas und von 1 Rthle. kohlenſ. Gas gleich ſeyn (1,665 + 1,524 : 4) 0,797: nun hat aber der Alkoholdampf ein ſp. G. von 1,6133 (= 1,665 + 1,524 : 2); folglich ſind in dem Alkoholdampfe 3 Rthle. Waſſerſtoffprocarbonidgas mit 1 Rthle. kohlenſ. Gas auf 2 Rthle. verdichtet. Dem Gewichte nach beſtehet der Alkohol aus 0,522 Waſſerſtoffprocarbonidgas und aus 0,478 kohlenſ. Gas. — Da 100 W. Gran Zucker bey der Verwandlung in Alkohol genau 48,8 W. Gran = 98,32 W. KZoll kohlenſ. Gas geben, ſo ſchlägt Döbereiner zur Beſtimmung des Zuckergehaltes gewiſſer Subſtanzen vor, dieſelben im aufgelöſten Zuſtande mit Fermente verſetzt unter einer mit Queckſilber abgeſperrten und zum Theil damit gefüllten graduirten Glocke gähren zu laſſen, nach vollendeter Gährung die Menge des entwickelten kohlenſ. Gas genau zu beſtimmen, und für jede 0,9832 KZoll dieſes Gas 1 Gran Zucker (oder 0,51 Gran Alkohol) in Rechnung zu bringen. — Iſt ein Faß mit der gährenden Flüſſigkeit ganz vollgefüllt, ſo ſchäumt dieſe über, und der Schaum führt öfters das Ferment ſo vollſtändig mit ſich, daß die Gährung unterbrochen wird. Daher wird die Gährung in manchen, vorzüglich dicklichen Flüſſigkeiten wieder belebet, wenn man ſie gut durcheinander rühret, und dadurch die vorhandenen Zuckertheile mit dem Fermente in neue Berührung ſetzet; aus derſelben Urſache iſt es öfters gefährlich, gewiſſe friſch gegohrene geiſtige Flüſſigkeiten, derer Zuckergehalt ganz in Alkohol verwandelt worden iſt, die aber noch Ferment beſitzen, zu ſchütteln oder umzurühren

weil leicht die Eſſiggährung eintreten kann. Daher mag es kommen, daß nur ſehr ſtarke Wein- und Bierſorten langwierige Transporte (das Paſſiren der Linie) ertragen, ja dadurch noch ſtärker und beſſer werden.

1018. In manchen Fällen iſt es eben ſo wichtig die Gährung zu verhindern (*muter*), als in andern, ſie zu erregen. Man hindert das Gähren einer zuckerigen Flüſſigkeit durch die Entfernung der zur Gährung erforderlichen Umſtände: alſo durch gänzliche Abſchließung des Luftzutrittes, durch Froſtkälte, durch Siedehitze, dann vorzüglich durch Wirkung auf das Ferment, indem man dieſes entweder entfernt, oder ſo verändert, daß es ſein Gährung erregendes Vermögen verlieret. Auf die letzte Art wirkt z. B. das Kochen des Moſtes, wodurch ſeine thieriſch-vegetabiliſche Materie gerinnet, und ſich durch Abſchäumen oder Durchſeihen entfernen läßt; der Zuſatz einer großen Menge reinen Alkohols, der Zuſatz von 0,01 bis 0,05 conc. Schwefelſ., oder von ſchwefliger Säure, oder von ſchwefligſ. Kalke, oder das bekannte Mittel, das Schwefeln oder Einſchlaggeben, wobey durch das ſchwefligſ. Gas des verbrennenden Schwefels die atm. L. aus den Fäſſern verdrängt, die Flüſſigkeit mit dem genannten Gas geſchwängert, ihr Ferment entweder zum Theile oder ganz getödtet wird.

Unter Einſchlag verſtehet man mit Schwefel überzogene Leinwandſtreifen. Durch die Entfernung der atm. L. werden ganze Früchte nach Appert's Methode vor der Gährung geſchützet: man nennet die auf ſolche Art aufbewahrten Früchte hier Dunſtfrüchte oder Dunſtobſt. Die ſchweflige Säure bemächtiget ſich des Sauerſtoffes der vorhandenen atm. L., und hält entweder durch die verhinderte Oxydation des Fermentes oder durch die verhinderte Kohlenſäurebildung die Gährung ab; iſt die ſchweflige S. durch Anziehung von Sauerſtoff zu Schwefelſ. geworden, ſo wirkt ſie, gleich der als ſolche zugeſetzten Schwefelſ., auf das Ferment und tödtet daſſelbe. — Auch der Zuſatz von bitteren und aromatiſchen Subſtanzen hindert, verzögert oder mäßiget wenigſtens die Gährung, wie die Bereitung des Bundmoſtes (*vin muet*), der ſogenannten Kräuterweine, des Wermuths, und zum Theil auch das ſtarke Hopfen des Lagerbieres beweiſet. Nach Julia Fontenelle hebt der Zuſatz von 0,5 Loth Senfmehl oder von 0,04 Loth äth. Senföhl das Gährungsvermögen Einer Maß Moſt gänzlich auf.

1019. Die vorzüglichſten zuckerigen Flüſſigkeiten, welche in die geiſtige Gährung verſetzt werden, ſind: der Moſt, d. h. der ausgepreßte Saft der Weinbeeren, der Birnen und Aepfel, welcher den Wein gibt; der heiße Aufguß oder der Abſud von ganz oder zum Theil gemalztem Getreide, welcher nebſt einigen andern Localgetränken, das beynahe allgemein verbreitete Bier gibt; der aufgelöſte Honig, welcher nach der Gährung den Meth liefert. Dieſe drey gegohrenen Getränke werden nach dem Klären ganz genoſſen; von den folgenden wird aber bloß der durch Deſtillation abgeſchiedene, mehr oder weniger wäſſerige Alkohol verbraucht: ſo bereitet man aus dem gegohrenen Korn- oder Erdäpfelmaiſch den gemeinen Branntwein, aus gegohrenen Kirſchen den Kirſchengeiſt oder das ſogenannte Kirſchwaſſer, aus gegohrenen Pflaumen oder Zwetſchken den Slivovitza, aus gegohrenem Zuckerröhrſafte die Taffia oder Rataffia, aus der gegohrenen Auflöſung von ſchwarzem Zuckerſyrup den Rhum, aus dem gegohrenen Reis, oder aus den gegohrenen Saamen von Areca Catechu den Rack oder Arrack u. dgl. m.

1020. Am einfachſten iſt die Bereitung des Weines aus dem Safte der Weinbeeren, weil dieſer nebſt dem Zucker gewöhnlich auch die zu Fermente taugliche thieriſch-vegetabiliſche Materie in dem gehörigen Verhältniſſe enthält. Die reifen Weintrauben werden gemoſtelt, d. h. in Tonnen zerſtoſſen oder zertreten (der daraus entſtandene flüſſige Brey heißt hier Maſch oder Maiſch), dann unter einer mächtigen Preſſe gepreßt; der hier abfließende Moſt wird in große Fäſſer gefüllt, die damit nicht ganz voll werden dürfen, dann in den Kellern ſich ſelbſt überlaſſen. Es tritt bald die Gährung ein, wobey ſich eine ſolche ungeheure Menge von Kohlenſ. entwickelt, daß die Keller für längere Zeit unzugänglich werden. Nach wiederhergeſtellter Ruhe ſetzen ſich, nebſt dem ausgeſchiedenen Fermente, nebſt etwas Weinſtein und Extractivſtoff, alle im Moſte unaufgelöſt vorhandenen Subſtanzen zu Boden und bilden das Weinlager (Geläger), über welchem ſich der Wein vollſtändig kläret, und von welchem er nach einiger Zeit als fertiger Wein *(vin fait)* in andere Fäſſer abgezogen wird. In vielen Weinen tritt nach der oben beſchriebenen tumultuariſchen Gährung noch eine

ſtille Gährung ein, die man nicht aus jenen auffallenden Erſcheinungen, ſondern aus den Veränderungen erkennet, welche der Wein durch dieſelbe nach längerer Zeit erfährt; indem dieſer nähmlich immer mehr von dem ſüßen Geſchmacke verliert, dafür aber in eben demſelben Verhältniſſe an Alkohol gewinnet, indem ſich ein eigenes Aroma in demſelben entwickelt, und indem er einen großen Theil ſeines Weinſteingehaltes an die Wände des Faſſes abſetzet (§. 742*). — Der fertige Wein enthält nebſt ſeinen Hauptbeſtandtheilen, Waſſer und Alkohol, immer noch Extractivſtoff, Weinſtein, weinſteinſ. Kalk, Eſſigſ., Citronenſ., Aepfelſ., Gallusſ. und Gerbeſtoff, Gummi, Schleim, häufig auch noch etwas unzerlegten Zucker, etwas aufgelöſte thieriſch-vegetabiliſche Materie, nicht ſelten etwas Kochſalz und Duplicatſalz. Von dem ſehr veränderlichen Alkoholgehalte hängt die Stärke des Weines, von dem Extractivſtoffe die Farbe, zum Theil auch das Eigenthümliche im Geſchmacke, von der Gallusſ. und von dem Gerbeſtoffe der herbe, von den andern Säuren und von dem Weinſteine der ſäuerliche Geſchmack ab. Als Quelle des Geruches (*bouquet*) des Weines wird ein eigenes Oehl angegeben, welches man aber bisher noch nicht für ſich dargeſtellet hat. Weine, die mehr Zucker enthalten, als durch das vorhandene Ferment in Alkohol verwandelt werden kann, bleiben nach der tumultuariſchen Gährung ſüß; ihr ſüßer Geſchmack verliert ſich aber öfters während der ſtillen Gährung, indem ihr Alkoholgehalt in dem nähmlichen Verhältniſſe zunimmt. Weine, die bey einem großen Zuckerreichthume ſehr wenig Ferment enthalten, bleiben nach der Gährung wohl ſüß aber auch kraftlos; daher kann in der heißen Zone kein guter Wein erzeugt werden. Weine mit viel Ferment und wenig Zucker erhalten öfters beym Altern ſehr viel Geſchmack und Geruch, werden aber auch ſehr leicht zu Eſſige.

Nicht jeder Wein iſt des Alterns fähig: die meiſten, vorzüglich die ſüdlichen, z. B. die italieniſchen Weine, halten ſich nur Ein Jahr, obſchon dieſes nicht immer von der Beſchaffenheit der Trauben, ſondern auch häufig von der Behandlung des Moſtes, von dem Leiten der Gährung, von der Behandlung des Weines nach der Gährung, von den Kellern u. dgl. m. abhängt. Durch Zuſatz von etwas Salpeteräther erhält junger Wein den Geruch des alten. Wenn man fertigen Wein in Flaſchen oder Zuckergläſer füllet, dieſe

nicht verkorkt, ſondern mit unverletzter, gut ausgewaſchener feuchter Rindsblaſe luftdicht verbindet, und an einem trockenen temperirten Orte, z. B. in einem Wohnzimmer aufbewahret: ſo bemerkt man nach einiger Zeit, daß der Wein etwas abnimmt, ſich mit einem ſehr dünnen Häutchen bedeckt, welches ſpäter zerreißt und einen geringen Bodenſatz bildet; daß der Wein ſich nicht bricht, nicht kamig wird, ſondern vollkommen klar bleibt; daß die Blaſe durch den Druck der Atm. von Außen nach Innen gedrückt wird, alſo eine concave Oberfläche erhält, und daß beym Aufſchneiden derſelben Luft in die Flaſche dringt; ferner daß der Wein in einigen Monathen den Geſchmack und Geruch erhält, den er bey der gewöhnlichen Aufbewahrung in Fäſſern, oder luftdicht verkorkten Flaſchen nur durch Altern während mehrerer Jahre annimmt; endlich daß man die Flaſche mehrmahls öffnen, etwas von dem Weine verbrauchen und den Reſt wieder auf dieſelbe Weiſe aufbewahren kann, ohne daß er verdirbt, wenn die Flaſche nur gleich wieder mit feuchter Blaſe luftdicht verbunden wird. Die Blaſe, als ein hygroſkopiſcher Körper, nimmt die wäſſerigen Theile des zwiſchen ihr und der Oberfläche des Weines befindlichen Weindampfes auf, und gibt dieſelben an die äußere trockne Luft wieder ab; daher die Abnahme des Weines und das Eindrücken der Blaſe. Das Verhältniß des Alkohols, welcher von der Blaſe nicht aufgenommen und in die Atm. übergeführt wird, vermehrt ſich dadurch in dem zurückbleibenden Weine, fällt den Weinſtein u. ſ. w. Wahrſcheinlich trägt auch die höhere T. des Ortes, an dem man auf ſolche Art behandelten (verbläſten oder verbläſelten) Wein aufbewahren kann, viel dazu bey, daß er die Veränderungen des Alterns ſchneller erleidet. Dadurch unterſcheidet ſich dieſe Veredlungsmethode des Weines zu ihrem Vortheile vor der bloßen Concentration desſelben durch Gefrieren, womit ſie ſonſt ziemlich übereinkömmt; indem dort das Waſſer aus dem Weine durch Starrwerden, hier hingegen als Dampf weggeſchafft wird. Iſt die Blaſe nicht ganz, ſchließt ſie nicht luftdicht, oder iſt ſie umgekehrt ihrer hygroſkopiſchen Eigenſchaft durch einen Harzfirnißüberzug beraubt, ſo leiſtet ſie dieſe Wein veredelnde Wirkung nicht, ſondern der Wein verdirbt. (Sömmering in Schweigg. J. 10. 463. 476.)

Ehemahls hat man jungen oder ſauren Weinen den Geſchmack von alten guten Weinen durch ein ſehr ſchädliches Mittel gegeben, nähmlich entweder durch Zuſatz von Bleyoxyd, welches den Extractivſtoff fällt, ſich mit den Säuren des Weines verbindet, damit theils unaufloͤsliche, theils ſüßlich ſchmeckende auflösliche Salze bildet, oder durch Zuſatz von Bleyzucker, welcher dieſelben Wirkungen noch ſchneller leiſtet. Rothe Weine können auf dieſe

Weiſe nicht verfälſcht werden, weil ſie durch Bleyoxyd und durch Bleyzucker entfärbt werden. Auch weiße Weine werden gegenwärtig mit Bleyzucker vorſetzlich äußerſt ſelten verfälſcht, weil die Schädlichkeit dieſes Zuſatzes allgemein bekannt und durch ſtrenge Geſetze verbothen iſt; weil die Weintrinker in einem Weine, auf deſſen Genuß ſie üble Wirkungen wahrnehmen, ſogleich Bleyzucker vermuthen und ihn zur Unterſuchung bringen; und endlich, weil man gegenwärtig ſehr empfindliche Reagentien zur Entdeckung dieſer Verfälſchung hat. Uebrigens gehöret eine beträchtliche Menge Bleyzucker dazu, um aus unſeren jungen ſauren Weinen alle Citronenſ., Aepfelſ., Weinſteinſ. u. ſ. w. zu fällen, und doch kann erſt dann etwas unzerſetzter Bleyzucker in der Flüſſigkeit aufgelöſt bleiben. Unter die erwähnten, empfindlichen Reagentien zur Entdeckung des Bleygehaltes der Weine gehöret die tropfbare Schwefelwaſſerſtoffſäure oder die ſogenannte Hahnemann'ſche Weinprobe. Die einfache Hahnemann'ſche Weinprobe (liquor exploratorius Hahnemanni simplex) wird zu dieſem Zwecke bereitet, indem man 2 Quentchen Kalkſchwefelleber und 7 Quentchen raffinirten Weinſtein fein gepulvert mengt, in einer Flaſche mit 1 Pf. Waſſer übergießet, die Flaſche luftdicht verſtopft, durch 20 Minuten öfters ſchüttelt, dann ruhig ſtehen läßt, damit ſich der weinſteinſ. Kalk zu Boden ſetze, und das mit Schwefelwaſſerſtoffgas imprägnirte Waſſer ſich darüber zu einer molkenähnlichen Flüſſigkeit kläre. Wird etwas von dieſer Flüſſigkeit in ein Glas mit bleyhältigem Weine geſchüttet, ſo entſteht eine dunkelbraune Färbung, und bald darauf ein braunſchwarzer Niederſchlag von Bleyſulfurid, welcher noch weiter, z. B. vor dem Löthrohre, oder durch Auflöſen in Salpeterſ. und Fällen mit Glauberſalz u. ſ. w. unterſucht werden kann. Damit man überzeugt ſey, daß der dunkle Niederſchlag nicht von Eiſen herrühre, ſetzet man der genannten Flüſſigkeit vor dem Gebrauche einige Tropfen Salzſäure zu, oder man wendet die ſogenannte ſtärkere (beſſer ſaure) Hahnemann'ſche Weinprobe (liquor exploratorius Hahnemanni fortior) an, die man bereitet, wenn man 2 Quentchen Kalkſchwefelleber mit 2 Quentchen Weinſteinſ. und 1 Pf. Waſſer in einer gut ſchließenden Flaſche ſchüttelt, dann noch 2 Quentchen Weinſteinſ. zuſetzet. Im erſten Falle wird das Eiſen durch die Salzſ., im zweyten durch die überſchüſſige Weinſteinſ. in der Auflöſung zurückgehalten. Weil aber der Weinſtein das Eiſen beſſer auflöſet als die Weinſteinſ., ſo wäre es vielleicht beſſer, dieſer ſtärkeren Hahnemann'ſchen Weinprobe, ſtatt der letzten zwey Quentchen Weinſteinſ., 3 oder 4 Quentchen Weinſtein zuzuſetzen.

Der Saft der Weinbeeren befindet ſich innerhalb des Balges

in einer großen Menge kleiner Zellen, die von einer feinen Haut gebildet werden: dieſe Haut, die Bälge, ſo wie die Kämme der Trauben ſcheinen nicht nur den färbenden Extractivſtoff, ſondern auch die zu Fermente taugliche thieriſch-vegetabiliſche Materie zu enthalten; daher gibt mancher Moſt, der freywillig abgelaufen iſt, ſchlechteren Wein, als ein ſolcher, der aus den nähmlichen Trauben durch heftiges Preſſen erhalten worden iſt; daher muß anderer Moſt mit den Bälgen und Kämmen gähren, wenn er nicht einen faden, geſchmackloſen Wein geben ſoll. Der rothe Wein muß mit den Bälgen gähren, damit er aus dieſen das nur im Weingeiſte leicht auflösliche Pigment ausziehen könne; denn nur ſehr wenige Weintraubenvarietäten enthalten rothen Saft oder rothes Fleiſch. Rother Wein ſetzet beym Altern einen Theil des Pigmentes als unauflöslichen Extractivſtoff ab. Weiße Weine werden öfters durch Heidelbeeren, Hohlunderbeeren, durch rothe Rüben, durch Fernambuck- und Blauholz u. dgl. roth gefärbt; man kann aber die aus blauen Weinbeeren erhaltenen oder echten rothen Weine von den künſtlich gefärbten durch eine Auflöſung von kryſtalliſirtem Bleyzucker leicht unterſcheiden; indem dieſe in den echten rothen Weinen einen grünlich grauen Niederſchlag hervorbringt, da ſie hingegen in den mit Heidel- und Hohlunderbeeren und mit Blauholze künſtlich gefärbten Weinen einen indigoblauen, in den mit Fernambuk, mit Runkelrüben, allenfalls auch mit Sandelholz gefärbten Weinen einen rothen Niederſchlag hervorbringt. Iſt der Wein mit Heidelbeeren oder mit Blauholze gefärbt, ſo wird er durch Bleyzucker ganz entfärbt, da der durch Hohlunderbeeren gefärbte, ungeachtet eines Uebermaßes zugeſetzten Bleyzuckers noch roth bleibt. Durch einige Tropfen Kalilauge wird der mit Blauholze gefärbte Wein rothbraun, der mit Hohlunder- und Heidelbeeren gefärbte aber grün. Auch das Kalkwaſſer kann als Reagens dienen, um den echten rothen Wein von dem künſtlich gefärbten zu unterſcheiden, indem es in jenen einen gelblichbraunen Niederſchlag bewirkt, da der mit Blauholze gefärbte Wein dadurch rothbraun, der mit Hohlunder- und Heidelbeeren gefärbte grün, und der mit rothen Rüben gefärbte bis auf einen ſchwach gelblichen Stich beynahe entfärbt wird. Die rothe Farbe des letzteren kommt beym Zuſatze jeder Säure, ſelbſt der Kohlenſ., wieder zum Vorſcheine. (Vogel in Schweigg. J. 20. 412). In der Gegend von Erlau in Ungarn ſucht man Mittel, den rothen Wein zu entfärben.

Man kann den Zuckergehalt des Moſtes vermehren: a) wenn man die Trauben ſo lange an den Stöcken reifen läßt, bis ſie beynahe zu Roſinen eingeſchrumpft, zu Trockenbeeren gewor-

den ſind, wie es bey der Bereitung der Sectweine und der ungriſchen Ausbrüche geſchieht; b) wenn man die reifen Trauben, bevor man ſie preſſet, auf Stroh ausgebreitet einſchrumpfen läßt, woraus man dann den ſogenannten Strohwein (*vin de paille*) erhält; c) wenn man einen Theil des Moſtes zu Syrupe einſiedet, und mit dieſem den andern Theil, welcher noch unverändertes Ferment enthält, verſüßet; d) wenn man dem Moſte Rohr-, Trauben- oder Stärkezucker, oder Zuckerſyrup u. dgl. zuſetzet. — Die Güte oder der Zuckergehalt des Moſtes läßt ſich nur ſehr unzuverläſſig durch das ſp. Gewicht ausmitteln, indem dieſes durch die unbrauchbaren Nebenbeſtandtheile eben ſowohl, wie durch den Zuckergehalt vermehrt wird. Noch weniger aber lehret das ſp. Gewicht über die Güte des fertigen Weines, indem dieſer durch den Alkoholgehalt leichter, durch die übrigen Nebenbeſtandtheile aber ſchwerer wird, indem alſo ein geiſtloſer Wein, der zugleich wenig Schleim, Extractivſtoff, Weinſtein, u. ſ. w. enthält, leichter ſeyn kann, als ein ſehr geiſtreicher Wein (vinum generosum), der zugleich ein großes Verhältniß der genannten Nebenbeſtandtheile beſitzet. — Uebrigens hängt der Werth des Weines keineswegs bloß von dem Alkoholgehalte, ſondern häufig von den Modificationen im Geſchmacke und Geruche ab, die er durch ſeine Nebenbeſtandtheile erhält. — Nach Döbereiner wird in einer auch noch ſo zuckerreichen Flüſſigkeit und bey der Gegenwart überflüſſigen Fermentes nie ſo viel Alkohol entwickelt, um das Ferment zu tödten; doch ſcheint durch einen großen Gehalt während der tumultuariſchen Gährung erzeugten Alkohols dieſe unterdrückt, und die ſtille Gährung eingeleitet zu werden.

Eine zu häufige Berührung des gährenden Weines mit der Atm. iſt deßwegen nicht zuträglich, weil die Oberfläche desſelben zu ſchnell abgekühlt wird, und weil ſich bey dieſer Berührung leicht etwas Eſſigſ. bildet; dann weil die frey entweichende Kohlenſ. etwas Alkohol mitreißen kann. Dieſen Nachtheilen läßt ſich vorbeugen, wenn man nur ſo viel Communication mit der Atm. geſtattet, als zum Entweichen der Kohlenſ. unumgänglich nothwendig iſt, oder wenn man in das Spundloch des Faſſes, worin der Wein gähret, eine Röhre luftdicht befeſtigt, welche ſo gebogen iſt, daß man ſie mit dem andern Ende einige Zoll tief in ein Gefäß mit Waſſer tauchen laſſen kann. Der von Mlle. Gervais zu dieſem Zwecke angeprieſene Apparat, der aus einem Deſtillirhelme mit Kühlvorrichtung und mit einem Sicherheitsventile beſteht, iſt viel zuſammengeſetzter, als es nothwendig ſcheint; auch hat Gay-Luſſac (in ann. de chim. et phys. 18. 380)

bewieſen, daß der Gewinn an Alkohol, den die Anwendung dieſes Apparates bringen ſoll, bey weitem nicht ſo beträchtlich ſeyn kann, als die Erfinderinn angibt. — Das Klären des Weines mittelſt aufgelöſter Hauſenblaſe, mittelſt guten Tiſchlerleimes (Speiſe) beruhet auf dem Gerbeſtoffgehalte des Weines, der ſich mit dem Thierleime zu Lederſubſtanz verbindet, gleich dem gerinnenden Eyweiße die andern in der Flüſſigkeit ſchwebenden Theilchen einhüllet, und ſich in dieſer Verbindung ausſcheidet. — Die ſchäumenden oder mouſſirenden Weine erhält man dadurch, daß man ſie vor gänzlicher Endigung der Gährung in luftdicht verſchloſſene Gefäße füllet: die Kohlenſ. welche ſich hier bey der langſamen Vollendung der Gährung entwickelt, kann nicht entweichen, verdichtet ſich in der gährenden Flüſſigkeit, verzögert die Gährung, geht mit einer ihrer Spannung angemeſſenen Schnelligkeit beym Oeffnen der Gefäße davon, und treibt, wenn die Flüſſigkeit klebrig iſt, den größten Theil derſelben als Schaum heraus. (B. Sprenger's vollſt. Abh. von dem geſammten Weinbaue u. ſ. w. 3 B. 1766—1778. — A. Fabroni's Kunſt, nach vernünftigen Grundſätzen Wein zu bereiten. Aus dem Ital. v. S. Hahnemann. Leipzig 1790. — J. L. Chriſt, vom Weinbaue u. ſ. w. Frankfurt 1800. — Cadet de Vaux allg verſt. Anleit. zur Verfert. des Weines. A. d. Franzöſ. Tübingen 1801. — L. F. pract. Unterricht in den bewährteſten Bereitungsarten der natürlichen und künſtlichen Weine u. ſ. w. Leipzig 1804. — Chaptal, Rozier und Parmentier, th. pract Abhandl. über den Weinbau. A. d. Franzöſ.; mit Anmerk. u. Zuſätzen, welche ſich auf den Weinbau der öſterreichiſchen Monarchie beziehen. 2 B. Wien 1804. — L'art de faire le vin. Par Chaptal. à Paris 1807. — Döbereiner zur Gährungschemie und Anleitung zur Darſtellung künſtl. Weine, Biere, u. ſ. w. Jena 1822. — Chaptal's Agriculturchemie. A. d. Franzöſ. von Eiſenbach u. ſ. w. Stuttgart 1824. B. 2. S. 138).

1021. So wie der Wein aus dem Traubenſafte, wird der Cyder (Aepfel- oder Birnenmoſt) aus dem gepreßten Safte gewiſſer herben, zu anderweitigem Genuße kaum tauglicher Birnen- und Aepfelſorten bereitet. Auch aus den Säften anderer mehr oder weniger ſüßen Früchte bereitet man durch Verſetzung mit Zucker u. dgl. allerley gegohrene weinige Getränke, wie z. B. in England den Maulbeerwein, Schlüſſelblumenwein, Hohlunderbeer- und Hollunderblüthenwein, Stachelbeerwein, Johannisbeerwein u. dgl. m. Auch der Birken-, Ahorn-

Palmenſaft mit etwas mehr Zucker verſetzt und durch Hefen in Gährung gebracht, gibt ein angenehmes geiſtiges Getränk. — Zur Bereitung des Meth's wird eine heiße Honigauflöſung in Waſſer mit allerley aromatiſchen und gewürzhaften Pflanzen, allenfalls auch mit etwas Malz verſetzt, dann wird durch ein Ferment (ein Stück geröſtetes in Hefen getauchtes Brot) die Gährung eingeleitet, die gegohrene Flüſſigkeit abgezogen, u. ſ. w.

Zu den gemeinen Sorten von Meth wird die wäſſerige Flüſſigkeit verwendet, die man durch das letzte Auskochen der Honigfladen, um das Wachs zu gewinnen, erhält; oder es werden die ausgepreßten Honigfladen ſelbſt mit Waſſer angerührt und mit Ferment verſetzt der Gährung überlaſſen, und dann erſt ſpäter das Wachs ausgeſchmolzen (§. 842*) (J. G. Bothmann Bereitung u. ſ. w. des Birnen- und Aepfelmoſtes. Leipzig 1807.)

1022. Das Bier wird aus gemalzter Gerſte bereitet. Um die Gerſte zu malzen, wird ſie zuerſt durch mehrere Stunden in kaltem Waſſer geweicht, wobey ſie 0,47 am Gewichte und 0,20 am Umfange zunimmt, ungeachtet ſie an das gelblich gewordene, ſauer reagirende Weichwaſſer etwas Extractivſt. und Phosphorſ. aus den Hülſen abgegeben hat. Die geweichte Gerſte wird dann auf dem Malztenne in 15 bis 16 Zoll hohen Lagen ausgebreitet. Es tritt bald eine Erwärmung ein, welche durch öfteres Umſchaufeln der Gerſte in immer dünnere Lagen gemäßigt werden muß. Dabey fängt die Gerſte, unter Abſorbtion von Sauerſtoffgas und unter Entwicklung von Kohlenſ., zu keimen an. Wenn die Keime 0,66 bis 0,75 von der Länge der Gerſtenkörner erreicht haben, muß das Wachſen derſelben plötzlich unterbrochen werden, welches durch Trocknen der in ſehr dünne Lagen ausgebreiteten Gerſte entweder an der Luft und Sonne (Luftmalz), oder auf eigenen, durch Feuer geheitzten Malzdarren (Darrmalz) erzweckt wird. Die friſche Gerſte beſtehet bloß aus Kleber, Stärkmehl, etwas Schleim und ſehr wenig Schleimzucker. Durch das Malzen hat die Gerſte einige Veränderungen erlitten, wie das weißere, leichter zerreibliche Korn und der ſüßere Geſchmack lehren. Ein kleiner Theil Stärke iſt dabey in Zucker verwandelt, obſchon auch der übrige Theil derſelben nicht ganz unverändert geblieben iſt;

die größte Veränderung ſcheint aber bey dem Keimen der Kleber erlitten zu haben, wodurch ſein Vermögen, die Stärke unter Mitwirkung des heißen Waſſers in Zucker zu verwandeln (§. 852), ungemein geſteigert worden iſt. Wird daher das geſchrotete Malz in der Maiſchbottich anfangs mit lauem, dann mit immer heißer werdendem Waſſer (von ungefähr + 60° R.) übergoſſen, damit umgerührt und digerirt, dann das Waſſer abgezogen und in dem Keſſel gekocht: ſo ziehet zuerſt das Waſſer die ſtärkmehlartigen, zuckerigen und etwas von den klebrigen Beſtandtheilen des Malzes aus; dann wirkt ſowohl während dieſes Ausziehens, als ſpäter beym Kochen im Keſſel der veränderte Kleber auf die Stärke, verwandelt dieſe in Zucker. Die mit den ausziehbaren Theilen des Malzes beladene ſüße Flüſſigkeit, welche die Würze oder Bierwürze genannt wird, muß, theils um dem Biere einen angenehm bitteren aromatiſchen Geſchmack zu geben, theils um ſeine Haltbarkeit zu vermehren oder das Sauerwerden desſelben zu verhindern, mit Hopfen gekocht werden. Darauf muß man, um den Eintritt der Eſſiggährung während des langſamen Erkaltens einer ſo großen Maſſe von Flüſſigkeit zu vermeiden, die Würze ſo ſchnell als möglich bis nahe an die T. der Atm. abzukühlen trachten, welches durch die mäßige Bewegung auf dem flachen Kühlſchiffe bewirkt wird. Die gekühlte Würze wird in die Gährungsbottich geleitet, hier mit Hefen verſetzt; worauf bald die geiſtige Gährung eintritt. Wenn dieſe abzunehmen anfängt, welches man an dem Einſinken der Schaumdecke bemerkt, ſo wird das Bier in Fäſſer gefüllt, worin es ſeine Gährung vollendet, indem die dabey ausgeſchiedenen Hefen durch die offenen Spundlöcher in eine darunter ſtehende Rinne abfließen. Die ſchwachen Biere werden gleich nach vollendeter raſcher Gährung getrunken, die ſtarken Lagerbiere aber werden durch mehrere Monathe, manches Mahl auch durch Jahre, der ſtillen Gährung überlaſſen, wobey ſich die Hefen vollſtändiger ablagern, die übrigen Beſtandtheile des Bieres ſich inniger vereinigen, und nun ein erquickendes, ſtärkendes und zugleich nährendes geiſtiges Getränk darſtellen.

Durch das Malzen gewinnet die Gerſte 0,02 bis 0,03 an Raumumfange, verlieret aber 0,20 am Gewichte, wovon 0,12 auf Rech-

nung des beym Darren verflüchtigten Waſſers, 0,05 auf Rechnung der gebildeten Keime und Wurzeln, die beym Darren wegfallen, 0,02 auf Rechnung des Kohlenſt., den die keimende Gerſte zur Kohlenſäurebildung hergibt, und auf Rechnung des von dem Weichwaſſer aufgelöſten Extractivſtoffes und der Phosphorſ. kommen. Beym Keimen der Gerſte zum Behufe des Malzens ſollen ſich die Wurzelkeime mehr als die Blattkeime entwickeln. Wird die gekeimte Gerſte auf der Darre bis zur braunen Farbe geröſtet, ſo wird ein Theil der Stärke in Gummi verwandelt (§. 852), welches dann nicht weiter weder in die geiſtige noch in die ſaure Gährung übergeht, daher bloß die Conſiſtenz, Klebrigkeit, Nahrhaftigkeit und die Haltbarkeit des Bieres vermehret. Obſchon beym Malzen nur ein kleiner Theil der Stärke in Schleimzucker (nicht in grieſigen oder eigentlichen Stärkzucker) verwandelt wird, und der übrige Theil die phyſiſchen Eigenſchaften der Stärke behält: ſo ſind doch auch mit dieſem einige Veränderungen vorgegangen; indem die Malzſtärke ſich ſchon in Waſſer von + 55 bis 60° R. zu einem durchſichtigen dünnen Kleiſter auflöſet, der bey fortgeſetztem oder verſtärktem Erhitzen bald zu einem dünnflüſſigen, ſchwach ſüßen Syrupe wird, und beym Erkalten nie mehr kleiſterartig gerinnet; indem der Malzſtärkekleiſter durch Kochen mit 0,01 Schwefelſ. beynahe augenblicklich dünnflüſſig, und nach einſtündigem Kochen zu einer zuckerigen Flüſſigkeit wird; indem der verdünnte Malzſtärkekleiſter durch zugeſetztes reines Ferment nur in eine ſchwache, durch Zuſatz von Ferment mit etwas Zucker aber in eine ſehr lebhafte Gährung geräth. Durch die eben angeführten Modificationen nähert ſich die Malzſtärke Sauſſure's Amydin (§. 852*). Man kann das Malz analyſiren. indem man es gepulvert und in Leinwand gebunden einige Zeit weichen läßt, dann in kaltem Waſſer ſo lange knetet, bis das Waſſer klar abläuft: die Waſchwäſſer laſſen die Stärke oder das Amydin fallen, behalten das Gummi und den Zucker aufgelöſet, während der Kleber mit den Hülſen in dem Leinwandſacke zurückbleibt. Daß der Kleber durch das Malzen etwas verändert worden iſt, erhellet daraus, weil er ſelbſt nach dem Darren in warmem Waſſer etwas auflöslich bleibt, weil er ſich beym Sieden der Würze nicht gänzlich ausſcheidet, ſondern nur ſo weit gerinnet, um zu Fermente zu werden. Welche große Menge Kleber in der Würze aufgelöſet iſt, kann man bey der Gährung derſelben beobachten, wo ſo viel Ferment abgeſchieden wird, ungeachtet das Bier immer noch etwas davon zurückhält. Ein großer Theil des Klebers bleibt bey den Trebern in der Maiſchbottich zurück, daher die Würze, wenn ſie zu lange in der Maiſchbottich damit

in Berührung bleibt, leicht treberſauer wird. Wird die Würze in der Braupfanne längere Zeit geſotten, ſo wird durch die Einwirkung des Klebers die Stärke oder das Amydin viel vollſtändiger in Zucker, und bey der darauf folgenden Gährung in Alkohol umgewandelt; man erhält daher auf ſolche Art Bier, welches zwar geiſtiger, aber viel weniger conſiſtent, ſüß und nahrhaft iſt. Die lichten Biere enthalten in der Regel mehr unzerſetzte Stärke aufgelöſet, als die dunklen aus ſtark gedarrtem Malze; daher ſind jene dem Sauerwerden mehr ausgeſetzt. Ein Zuſatz von Süßholzſaft oder Süßholzextract gibt dem Biere, ſelbſt wenn durch lange anhaltendes Kochen alle Stärke in Zucker und durch die darauf folgende Gährung in Alkohol verwandelt worden iſt, einen ſüßen Geſchmack und einige Conſiſtenz, indem das Glycyrrhycin der Gährung ganz unfähig iſt (§. 836*). Weil aufgelöſter Kleber noch kein Ferment iſt, ſo läßt ſich die Bierwürze an einem kühlen Orte lange unverändert aufbewahren; kommen aber Hefen mit derſelben in Berührung, iſt das elektr. Gleichgewicht in der Atm. geſtöret, d. h. ſtehet ein Gewitter über dem Horizonte; wirkt mäßige Wärme anhaltend ein, ſo gerinnet der aufgelöſte Kleber zu Fermente, und nun tritt die lebhafteſte Gährung ein, welche es öfters nicht dabey bewenden läßt, die zuckerigen Theile in Alkohol zu verwandeln, ſondern ſie bis zu Eſſige überführt. — Das reine Bier enthält nebſt ſeinen Hauptbeſtandtheilen, Waſſer und Alkohol, noch etwas Kleber, unzerſetzte Stärke oder Amydin, Stärkgummi, den bittern Extractivſtoff, und etwas von dem äth. Oehle des Hopfens, endlich auch eine freye Säure. Brande erhielt aus dem gewöhnlichen Londoner Porter 0,042, aus Burton-Ale aber 0,089 Alkohol. Einige nennen gutes Bier nicht ganz mit Unrecht flüſſiges Brot, oder Wein mit Brot. — Statt der Gerſte können auch andere Getreidearten, z. B. Hafer, Weitzen, ſelbſt Mais u. dgl. m. zum Malzen und Bierbrauen verwendet werden. (S. F. Hermbſtädt chem. Grundſätze der Kunſt Bier zu brauen. Berlin 1814. — Beſchreibung der Braunbierbrauerey in Bayern. Aus dem Nachlaſſe Bruno Scharl's von dem landwirthſchaftl. Verein in Bayern zum Drucke befördert. München 1814. Döbereiner zur Gährungschemie. Jena 1822).

1023. Zur Bereitung des gewöhnlichen Branntweines wendet man entweder geſchrotetes Korn oder Erdäpfel an, indem man beyde mit einem Zuſatze von Malz einmaiſcht, d. h. mit einer hinlänglichen Menge warmen Waſſers anmacht, und damit an einem warmen Orte einige Zeit ſtehen läßt; indem man darauf entweder eine Würze ausziehet, dieſe mit Hefen

verſetzt zur geiſtigen Gährung ſtellt, und nach der Gährung den Branntwein daraus durch Deſtillation abziehet; oder indem man den ganzen Maiſch in einer bedeckten Bottich mittelſt eines Fermentes in die geiſtige Gährung verſetzet, und nachdem dieſe vollendet iſt, den Branntwein abdeſtillirt. Im letzten Falle muß man Vorſicht anwenden, damit der Maiſch in der Deſtillirblaſe nicht anbrenne und dem Deſtillate einen üblen Geruch und Geſchmack mittheile. Das bey der erſten Deſtillation Uebergehende (der Lutter) iſt gewöhnlich ſehr wäſſerig und von unangenehmen Geſchmacke. Wenn dieſe Flüſſigkeit noch ein Mahl deſtillirt (rectificirt oder geläutert) wird, bleibt Waſſer in der Retorte zurück, das Deſtillat iſt farbenlos, geiſtiger und von beſſerem Geſchmacke. Die bey der Rectification zuerſt übergehenden Portionen (der Vorlauf oder Vorſprung) ſind immer ſtärker, d. h. geiſtiger, als die nachfolgenden, bis zuletzt reines Waſſer übergehet: wenn man daher die Vorlagen während der Rectification wechſelt, ſo erhält man Branntwein von verſchiedenen Graden der Stärke. Auch aus andern Flüſſigkeiten, welche die geiſtige Gährung erlitten haben, kann man den Alkohol durch Deſtillation abziehen. So erhält man durch Deſtillation des Weines den eigentlichen Weingeiſt oder den Franzbranntwein, indem in der Deſtillirblaſe die übrigen Beſtandtheile des Weines als eine unangenehm herb und ſäuerlich ſchmeckende Flüſſigkeit zurückbleiben, welche das Weinextract (extractum vini) genannt wird. So erhält man den Kirſchengeiſt oder das Kirſchwaſſer, den Slivovitza, die Taffia, den Rhum, den Arrack, wenn man die oben §. 1019 genannten Subſtanzen zur Gährung ſtellet, und darauf ihren Alkoholgehalt durch Deſtillation abziehet.

Beym Einmaiſchen des Getreideſchrotes und der Erdäpfel zum Behufe der Branntweinerzeugung geht dasſelbe vor, was bey der Erzeugung der Bierwürze geſchieht: zuerſt wirkt der Kleber, den die Getreidearten immer enthalten (durch den in dem zugeſetzten Malze enthaltenen modificirten Kleber dazu noch mehr angeregt) auf die Stärke, und verwandelt dieſe unter Mitwirkung des warmen Waſſers in Zucker; dadurch wird der Kleber ſelbſt zu Fermente, welches dann den gebildeten Zucker zu Alkohol umſtaltet. Da die Erdäpfel keinen Kleber enthalten, und die Stärke für ſich mit Beyhülfe des warmen Waſſers nur äußerſt langſam und theil-

weiſe in Zucker übergehet, ſo iſt der Zuſatz von Malz oder von einer anderen kleberhältigen Subſtanz, z. B. von Getreideſchrot, bey der Erdäpfelbranntweinbereitung nothwendig. Häufig werden auch dem fertigen Maiſche, um den Uebergang in die geiſtige Gährung zu beſchleunigen, etwas Hefen zugeſetzt. Man erkennet das Ende der Gährung des Maiſches, wenn er zu ſchäumen aufhöret, die obenſtehende Flüſſigkeit ſich kläret und ſäuerlich zu riechen anfängt; denn ſelten kann man vor der Beendigung der geiſtigen Gährung in der Hauptmaſſe den Eintritt der ſauren Gährung in einzelnen Theilen ganz verhindern. Nach Dubrunfaut (in annal. de chim et phys. 19. 73. und in Schweigg. J. 34. 459.) erhält man 0,32 mehr Branntwein, wenn man zum Einmaiſchen des Kornſchrotes ſehr hartes, viel kohlenſ. Kalk enthaltendes Waſſer nimmt, als wenn man dazu weiches, reines Waſſer verwendet. Er ſucht den Grund davon darin, daß der Kalk die während der Gährung gebildete Eſſigſ. ſogleich neutraliſirt, und dadurch die Maſſe immer in dem für die geiſtige Gährung geeigneteſten Zuſtande erhält. Schweigger meint, daß das kalkhältige Waſſer ein beſſerer Elektricitätsleiter ſey, und die Gährung auf dieſelbe Weiſe begünſtige, wie Salzlaugen als flüſſige Leiter in der Volta'ſchen Säule derſelben eine größere Wirkſamkeit geben als reines Waſſer. Nach Dubrunfaut und nach Dombasle ſind Säuren, ſelbſt ſaures Ferment der Weingährung des Maiſches ſehr nachtheilig: dieſes ſtimmt mit Schweiggers Anſicht nicht überein. — Mannigfaltig ſind die Vorrichtungen zum Abziehen des Alkohols aus einer geiſtigen Flüſſigkeit, die man Deſtillirblaſen, Branntweinblaſen oder Beſiken heißt. Bey dieſen Vorrichtungen kömmt es darauf an: a) die zu deſtillirende tropfb. Flüſſigkeit ſo ſchnell als möglich in Dämpfe zu verwandeln, welches durch eine große Oberfläche, die der Deſtillirkeſſel dem Feuer darbiethet, durch eine große Oberfläche der zu verdampfenden Flüſſigkeit, dann durch einen ungehinderten Abzug der Dämpfe, alſo durch einen kurzen und weiten Hals der Blaſe erreicht wird; b) die gebildeten Dämpfe ſo vollſtändig als möglich wieder zu verdichten, damit ſie nicht zum Theil als ſolche in die Atm. entweichen, welches von der Vollkommenheit der ſogenannten Kühlvorrichtungen oder Condenſatoren, von der Menge des zu Gebothe ſtehenden kalten Waſſers abhängt; endlich c) die condenſirten Dämpfe zu verhindern in den Deſtillirkeſſel zurückzutropfen, ſondern die daraus entſtandene tropfb. Flüſſigkeit ohne Verluſt in die Vorlagen zu führen. Das Abkühlen der Dämpfe geſchieht entweder im Helme, oder erſt außerhalb des Helmes in der Ab-

flußröhre. Soll das Verdichten der Dämpfe im Helme geſchehen, ſo muß der letztere mit einer Rinne a (Fig. 11) verſehen ſeyn, die ſich mit einigem Falle in die Abflußröhre b mündet; der Helm ſelbſt iſt mit dem größeren kupfernen Gefäße c umgeben, in welches durch die am unterſten Theile desſelben ſich endigende Röhre e beſtändig kaltes Waſſer zufließet, während das erwärmte Waſſer durch die obere Röhre f abfließet. Dieſe Vorrichtung, welche man einen Mohrenkopf heißt (und wovon die Fig. 7 die Anſicht, Fig. 11 hingegen den Durchſchnitt gibt), hat den Nachtheil, daß ſie, in größerem Maßſtabe ausgeführt, den Helm zu ſchwer und dadurch den ganzen Apparat zu unbehülflich macht; dann daß der abgekühlte Helm auch noch immer eine kalte Atmoſphäre um ſich verbreitet, in welcher ſich die Dämpfe zu Tröpfchen verdichten, ehe ſie noch die Wände des Helmes berühren, und dann als ein feiner Regen wieder zurück in den Keſſel fallen. Bey großen Deſtillirvorrichtungen iſt daher der Helm klein und blind, d. h. ohne Rinne, wird warm gehalten, mündet ſich trichterförmig in die Abflußröhre, welche ſich entweder in ſchlangenförmigen, durch ein großes mit kaltem ſtets erneuertem Waſſer gefülltes Faß laufenden Windungen verlängert (Schlangenrohr Fig. 12), oder welche ſich in ein größeres, bis auf die untere Abflußröhre ganz geſchloſſenes Gefäß mündet, das dem abkühlenden Waſſer, worin es ſtehet, die möglichſt größte Oberfläche darbiethet. Von der letzten Art iſt die Gedda'ſche Kühlvorrichtung, wovon die Fig. 13 a die Anſicht, b hingegen den Durchſchnitt zeigt, und welches man ſich bloß in einem größeren mit kaltem Waſſer gefüllten Gefäße ſtehend denken muß, durch deſſen Wände die Röhre c eintritt, und die Abflußröhre d austritt. Der Schlangenröhre wirft man die Schwierigkeit des Reinigens vor; allein, wenn nur immer dieſelbe Flüſſigkeit deſtillirt wird, wie dieß in Branntweinbrennereyen der Fall iſt, braucht ſie nicht gereiniget zu werden. Man darf nie vergeſſen, daß das, was eigentlich kühlt, das kalte Waſſer iſt, und daß dort, wo ein reichlicher Zufluß kalten Waſſers zu Gebothe ſtehet, jede Vorrichtung, die von Innen den Dämpfen, und von Außen dem kalten Waſſer ſo viel Oberfläche darbiethet, daß die erſteren, ehe ſie dieſe Vorrichtung verlaſſen, ſich an den kühlen Wänden derſelben ganz zu Tropfen verdichtet haben müſſen, die gewünſchten Wirkungen leiſtet, und daß ſich zu dieſem Zwecke die Schlangenröhre, die ſich nach Willkühr verlängern läßt, durch ihre Einfachheit empfiehlt. — Der Helm und die Abflußröhre des zur Rectification des Branntweins beſtimmten Deſtillir-Apparates ſollte nicht von Kupfer, ſondern von

reinem Zinne ſeyn, damit das Deſtillat, welches aus der oben angeführten Urſache immer etwas Eſſigſ. mit ſich führet, nicht kupferhältig werde. — Setzet man den Deſtillirkeſſel nicht unmittelbar dem Feuer aus, ſondern erhitzet man ſeinen Inhalt durch hineingeleitete Dämpfe, ſo iſt man, weil die T. nie über + 80° R. ſteigen kann, vor dem Anbrennen ganz ſicher, man erhält ein wohlſchmeckenderes Product, man kann ſtatt metallener, hölzerne Deſtillirapparate anwenden u. dgl. m.. Auch kann man die Einrichtung ſo treffen, daß die in dem einen Keſſel erzeugten Dämpfe zum Erhitzen der zu deſtillirenden Flüſſigkeit in andern Keſſeln verwendet werden; daß man die Dämpfe durch mehrere Kühlvorrichtungen gehen läßt; daß erſt in der letzten die Abkühlung vollſtändig geſchieht; daß alſo erſt in dieſer die reinſten Alkoholdämpfe, welche bey einer viel niedrigeren T. als die Waſſerdämpfe beſtehen können, ſich verdichten, während in der erſten Kühlvorrichtung ſehr wäſſeriger, in der zweyten etwas ſtärkerer Branntwein, u. ſ. w. ſich verdichtet, ſo daß man bey derſelben Deſtillation Producte von verſchiedener Stärke erhält. Ein ſehr complicirter Deſtillirapparat der letzten Art wurde von Adam im ſüdlichen Frankreich erfunden, von J. Berard verändert, von Cellier-Blumenthal und von Ch. Derosnes weſentlich verbeſſert. — Nach Brande gibt der ſtärkſte Wein faſt 0,26 Alkohol von 0,825 ſp. G., der ſtärkſte Cyder 0,10, der Meth 0,07, das ſtärkſte engl. Bier, 0,09, das ſchwächſte 0,015. Aus Einem Zentner (100 Kilogramen?) Roggenmehl erhält man in Flandern, nach Dubrunfaut, bis 65 Litres, alſo aus Einem Wien. Zt. 26 W. Maß Branntwein von 19° B. = 0,940 ſp. G. Nach Dombasle können 100 Kilogrammen Gerſte 42 Litres, alſo Ein W. Zentner Gerſte 16,7 W. Maß, 100 Kilogrammen guter Erdäpfel 16 Lit., alſo Ein Wiener Zentner dieſer Erdäpfel über 6,3 W. Maß Branntwein von 19° B. = 0,940 ſp. G. geben. — In Rußland bereiten ſich die Landleute zum gewöhnlichen Getränke ſtatt des Bieres eine Art von Branntwein (Kwaß oder Quaas) ohne Deſtillation, indem ſie Roggenmehl mit 0,10 gekeimten Roggenkörnern und lauem Waſſer zu einem Breye anmachen, durch mehrere Tage an einem warmen Orte (in einem Backofen nach dem Herausnehmen des Brotes) ſtellen, dann mit viel Waſſer verdünnen, nachdem ſich die unaufgelöſten Theile zu Boden geſetzt haben, die etwas geklärte Flüſſigkeit in ein Fäßchen abziehen und darin gähren laſſen, worauf man ſie genießen oder auf Flaſchen füllen kann. Von ähnlicher Beſchaffenheit iſt der ebenfalls rüſſiſche Kislichi und der pohlniſche Bartſch. (Duportal's Anleitung zur Kenntniß des gegenwärtigen Zuſtandes der Brannt-

weinbrennerey in Frankreich u. ſ. w. A. d. Franzöſ., mit Zuſätzen von S. F. Hermbſtädt. Berlin 1811. Hermbſtädt's Branntweinbrennerey. Berlin 1824. — Chaptal's Agriculturchemie u. ſ. w. Stuttgart 1824.)

1024. Der aus den verſchiedenen Flüſſigkeiten, welche die geiſtige Gährung erlitten haben, abgezogene Branntwein, iſt ſelbſt nach dem Läutern nicht von gleicher Beſchaffenheit, ſondern charakteriſirt ſich durch einen eigenthümlichen Geruch und Geſchmack. Dieſer beſondere Geruch und Geſchmack kömmt bey dem Kirſchenwaſſer, und in minderem Grade auch bey dem Slivovitza, von der Blauſäure aus den Kernen, bey dem Korn- Erdäpfel- und Weintreberbranntweine von dem Fuſelöhle (§. 817* Seite 423), von dem auch der aus Weinlager, ja ſelbſt der aus klarem Weine abgezogene Branntwein (der Franzbranntwein) bey unvorſichtig zu weit getriebener Deſtillation nicht ganz frey iſt. Man kann den Branntwein von dieſem Fuſelgeſchmacke befreyen, wenn man ihn in einem gut verſtopften Gefäße mit präparirter vegetabiliſcher oder thieriſcher Kohle längere Zeit ſtehen läßt, öfters ſchüttelt, dann mittelſt Durchſeihens von der Kohle trennet, und durch nochmahlige Deſtillation rectificirt, oder wenn man ihn nach Döbereiner, mit etwas aufgelöſtem Kalkchlorid (oder Tennant'ſchem Bleichpulver §. 656) verſetzt durch einige Tage ſtehen läßt, dann deſtillirt. (Zeiſe in Trommsdorff's n. J. 7. 1. 145).

Ob das Fuſelöhl in den ſüßen Fruchtſäften oder in dem Getreide präexiſtire, oder ob es erſt durch die Gährung oder Deſtillation erzeugt werde (ſo wie ſich bey der trocknen Deſtillation organiſcher Subſtanzen, bey dem Faulen des Harnes, nebſt der Eſſigſ. oder nebſt dem Ammoniak, immer ein ſtinkendes Oehl mit erzeugt), iſt nicht ausgemacht; ſo viel iſt gewiß, daß eine ſchlecht geleitete Gährung und Deſtillation, vorzüglich wenn bey der letzteren die Hitze nahe bis zum Anbrennen des Maiſches ſteigt, ſehr viel zur Entwicklung einer größeren Menge dieſes Oehles beyträgt. Daher hat der mittelſt Waſſerdämpfe deſtillirte Branntwein immer einen minder unangenehmen Geſchmack. — Man (Fabroni) hat vor mehreren Jahren ſogar zu zweifeln angefangen, daß in den gegohrnen Flüſſigkeiten, z. B. im Weine, der Alkohol ſchon ganz fertig vorhanden ſey, indem man ſich zu der Vorſtellung berechtigt hielt, daß derſelbe eben ſo, wie zum Theil das Fuſelöhl, oder wie der Vitrioläther, erſt durch die Deſtillation erzeugt werde. Als Gründe,

welche jenen Zweifel rechtfertigen ſollten, führte man an: a) daß eine höhere T. dazu gehöre, den Alkohol bey der erſten Deſtillation aus dem Weine abzuſondern, als in der Folge zur weiteren Rectification des Weingeiſtes oder zur Abſonderung einer Portion ſchon fertigen Alkohols nothwendig iſt, die man dem Weine vor der Deſtillation zugeſetzt hat; b) daß nicht der vorige Wein entſtehet, wenn man den übergezogenen Weingeiſt auf den Rückſtand in der Retorte (Weinauszug) zurückgießet; c) daß eine gewiſſe Menge Wein weniger berauſchet, als der aus derſelben abgezogene Alkohol; d) endlich als Hauptgrund, daß ſich durch geglühte Pottaſche aus dem Weine kein Alkohol abſondern laſſe, da man doch durch dieſes Mittel die geringſte Menge des dem Weine zugeſetzten fertigen Alkohols abſcheiden könne. Den erſten Grund entkräftete Brande dadurch, daß er vom Weine bey einer T. von + 12° R. (alſo bey einer geringeren, als jene, die bey der Gährung Statt fand) Alkohol in luftleere gut eingekühlte Vorlagen abzog. Dem zweyten und dritten Grunde fehlt es gänzlich an Beweiskraft, indem durch die bey der Deſtillation Statt findende Hitze die Nebenbeſtandtheile des Weines ſchon ſo verändert worden ſind, daß ſie mit dem abgezogenen Alkohol nicht den vorigen Wein darſtellen können; und indem jeder Alkohol um ſo mehr berauſcht, je concentrirter er genoſſen wird. Den letzten Hauptbeweis endlich hat Gay-Luſſac dadurch widerlegt, daß er aus jedem Weine den ganzen Alkoholgehalt mittelſt trocknen kohlenſl. Kali abſchied, nachdem er zuvor den Wein durch Schütteln mit höchſt fein gepulverter Bleyglätte von den Nebenbeſtandtheilen, vorzüglich von dem Extractivſtoffe, der durch ſeine Verbindung mit dem Alkohol deſſen Abſcheidung hinderte, und wahrſcheinlich dem Weine ſeine vorzüglichſten Eigenthümlichkeiten ertheilte, befreyet hatte. — Um das Anbrennen des Maiſches zu verhindern, kann man dieſelbe in einem Drahtkorbe in den Deſtillirkeſſel hängen, oder den Boden des letzteren einige Zoll hoch mit gut durchgeglühter Aſche bedecken, welche wahrſcheinlich auch auf das Fuſelöhl wirkt, daſſelbe entweder zerſetzt, oder bindet (§. 817*). Einige wenden ſtatt präparirter Kohle ſchwarz gebähtes Brot, oder ſtark gebratene Aepfel u. dgl. m. an, welche wahrſcheinlich wie die Kohle wirken, und nebſtdem ihr eigenes Aroma dem Branntweine mittheilen. Einige rathen zu dieſem Zwecke den Zuſatz von etwas Schwefelſ., entweder allein oder zugleich mit einem eſſigſ. Salze an: im erſten Falle erzeugt ſich bey der Deſtillation Schwefeläther, im zweyten Eſſigäther, welche durch ihren angenehmen Geruch den widrigen Fuſelgeruch decken. Vieler Branntwein, der aus einer eſſigſäurehältigen geiſtigen Flüſſigkeit abgezogen worden

iſt, enthält ohnehin nebſt der Eſſigſ. Spuren von Eſſigäther. Auf ähnliche Art wirkt der Zuſatz von etwas Salpeteräthergeiſt. Wenn das Anbrennen des Maiſches ſehr weit geht, kann der Branntwein auch Ammoniak enthalten. — Man kann den zu entfuſelnden Branntwein gleich in der Beſike auf die präparirte Kohle gießen, damit unter öfterem Umrühren längere Zeit in Berührung laſſen, und dann darüber abziehen.

1025. Um den Branntwein vom Waſſer zu befreyen, rectificirt man ihn mehrmahls, indem man bey jeder Rectification die Vorlagen öfters wechſelt: im Anfange gehet immer ſtarker Branntwein über, in den ſpäter abgenommenen Vorlagen erhält man den wäſſerigen Alkohol, zuletzt reines Waſſer. Wenn man nun die bey der erſten Rectification erhaltenen erſten Portionen ſtarken Branntweines neuerdings auf die nähmliche Art rectificirt, ſo erhält man in den zuerſt abgenommenen Vorlagen wieder ſtärkeren Weingeiſt. Auf ſolche Art kann man den Weingeiſt ſo weit rectificiren, daß er nur noch 0,20 Waſſer enthält; dieſes geht dann aber bey jeder weiteren Deſtillation mit dem Alkohole zugleich über. Um daher den Alkohol ganz zu entwäſſern, muß man ihm feuerbeſtändige Subſtanzen zuſetzen, die zum Waſſer eine große V. haben, dasſelbe feſt binden, und bey der darauf folgenden Deſtillation zurück halten. Der lebendige Kalk, die Pottaſche und das Calciumchlorid leiſten dieſe Wirkungen. Läßt man rectificirten Weingeiſt auf gut ausgeglühter, gepulverter Pottaſche ſo lange ſtehen, bis die Pottaſche zerfloſſen iſt, gießet man den als eine abgeſonderte Schichte auf der Salzlauge ſchwimmenden Alkohol auf eine neue Portion derſelben Pottaſche, und wiederhohlt man dieſes Verfahren ſo oft, bis die letzten Portionen der Pottaſche trocken bleiben, gießt man ihn dann in einer Beſike über das doppelte Gewicht friſch geglühter Pottaſche, läßt man ihn damit bey aufgeſetztem Helme durch 24 Stunden ſtehen, zieht man ihn darauf in öfters gewechſelte Vorlagen ab, ſo erhält man denſelben ziemlich waſſerfrey. Am beſten kann man ihn durch Calciumchlorid vom Waſſer ganz befreyen. Zu dieſem Zwecke wird Calciumchlorid geſchmolzen, ausgegoſſen, noch heiß gepulvert, in eine Deſtillirblaſe geſchüttet, worin ſich der zu entwäſſernde Alkohol bereits befindet, der Helm aufgeſetzt, und

bey gut verklebten Fugen wenigſtens über Nacht ſtehen gelaſſen, damit das Waſſer Zeit habe, ſich mit dem Calciumchloride zu verbinden. Am andern Morgen wird bey gelindem Feuer deſtillirt. Zuerſt gehet gewöhnlich eine Portion Alkohol über, der weniger concentrirt iſt, bald darauf aber deſtillirt der concentrirteſte Alkohol. Sollte man das erſte Mahl einen nicht ganz waſſerfreyen Alkohol erhalten: ſo verſetzt man dieſen in einer Retorte mit ſo viel Calciumchloridpulver, daß er beynahe ganz eingeſogen wird, läßt ihn einige Zeit ſtehen und deſtillirt ihn dann ab. Der über Calciumchloride rectificirte Alkohol hat eben ſo, wie der mit Pottaſche behandelte und darüber abgezogene, wahrſcheinlich durch eine anfangende Zerlegung, einen unangenehmen Geſchmack und Geruch angenommen, von denen er durch eine letzte Rectification über Kohlenpulver befreyet werden muß. — Im gemeinen Leben unterſcheidet man nach der Stärke 4 Sorten von Alkohol mit den Nahmen: Lutter, Branntwein, Weingeiſt, Alkohol. Der erſte, welcher gewöhnlich etwas ſäuerlich und mit Fuſelöhle überladen iſt, hat ein ſp. G. von 0,991 bis 0,977 (alſo 11 bis höchſtens 14° B., oder er enthält von 0,051 bis 0,177 Rthle. Alkohol); der zweyte, welcher durch Rectification aus dem Lutter erhalten worden iſt, etwas weniger Fuſelöhl, gar keine Säure enthalten ſoll, und der ſich der Stärke nach zum Genuße am meiſten eignet, hat ein ſp. G. von 0,950 bis 0,900 (alſo von 17 bis 25° B., enthält alſo von 0,40 bis 0,65 Rthle. abſol. Alkohol); der Weingeiſt, welcher aus dem Branntweine durch bloße Deſtillation, ohne Zuſatz eines Entwäſſerungsmittels erhalten worden iſt, ſich ohne Docht entzünden laſſen, und ohne viel wäſſerigen Rückſtand verbrennen muß, hat ein ſp. G. von 0,900 bis 0,825 (alſo von 26 bis 40° B., oder enthält von 0,66 bis 0,92 Rthle. Alkohol); der Alkohol endlich, welcher aus dem Weingeiſte durch Zuſatz der genannten Entwäſſerungsmittel erhalten worden iſt, entzündet ſich ſehr leicht, verbrennet ohne allen wäſſerigen Rückſtand, und muß ein ſp. G. von 0,824 bis 0,791 zeigen.

Bey der Rectification des Alkohols über zerſtücktem lebendigem Kalke verfährt man auf dieſelbe Art, wie bey der Anwendung von Calciumchloride, nur wird der Alkohol von dieſem Alkali

noch mehr verändert. — Das Calciumchlorid, über welchem der Alkohol abgezogen worden iſt, behält noch immer etwas von dem letzteren zurück: einen Theil davon kann man erhalten, wenn man das Calciumchlorid in Waſſer oder ſchwachem Weingeiſte auflöſet und die Deſtillation wiederhohlt; einen Theil aber ſieht man verbrennen, wenn man den ſalzſauren Kalk glühet, um ihn zu demſelben Zwecke neuerdings zu benützen. — Die letzte Rectification des Alkohols geſchieht gewöhnlich aus dem Waſſerbade, um eine neue Alteration desſelben durch die zu ſtark erhitzten Wände der Gefäße zu vermeiden. Um die Veränderung zu vermeiden, welche der Alkohol durch die Salze erleidet, ſchlägt Dubuc (in Gilb. A. 46. 187.) das Abziehen desſelben über geſchlämmtem, möglichſt getrocknetem, gepulvertem fettem Thone vor. Ein ſelbſt ohne Anwendung von Kohlenpulver rectificirter Alkohol hat nach der Verdünnung mit Waſſer einen angenehmeren Geſchmack, als er vor der Rectification bey dem letzteren Concentrationsgrade beſeſſen hatte, weil das Fuſelöhl weniger flüchtig als der Alkohol iſt, alſo bey jeder Deſtillation (vorzüglich wenn dieſe ſehr langſam geführt und nicht zu lange fortgeſetzt wird) etwas davon in der Beſike zurückbleibt oder erſt mit den letzten wäſſerigen Portionen des Alkohols übergeht. — Jede der Benennungen: Lutter, Branntwein, Weingeiſt und Alkohol, begreift, dem Obigen zu Folge, Flüſſigkeiten von ſehr verſchiedenen Stärkegraden; daher unterſcheidet man wieder rectificirten Weingeiſt, höchſt rectificirten Weingeiſt, u. dgl. m. Der ſtärkſte Branntwein, welcher in Schottland getrunken wird, Whiskey, enthält 0,50 Gthle. oder 0,55 Rthle. abſoluten Alkohol.

1026. Der ganz waſſerfreye, oder abſolute Alkohol (Alcohol anhydrum) iſt eine waſſerklare, weder ſauer noch alkaliſch reagirende, die E. iſolirende, das Licht ſtark brechende Flüſſigkeit, von ſtarkem, eigenthümlichen Geruche und brennendem Geſchmacke, von ſp. G. = 0,791 bey + 16° R., oder 0,795 bey + 12°,5 R., welche beym Schütteln kleine, bald wieder verſchwindende Bläschen bildet; welche bey keinem bekannten Kältegrade gefriert, bey + 59 bis + 63° R. ſiedet, und ſich daher nicht allein, ſowohl über freyem Feuer als im Waſſerbade, unzerſetzt leicht überdeſtilliren läßt, ſondern in offenen Gefäßen, ſelbſt bey der gewöhnlichen T. der Atm., ziemlich ſchnell verdampfet; welche ſich entzünden läßt, und in Berührung mit der Atm. mit einer reinen, aber blaſſen, ſchwach

leuchtenden Flamme verbrennet, ohne Ruß zu erzeugen oder Aſche zurück zu laſſen, indem die Verbrennungsproducte bloß Kohlenſ. und Waſſer ſind. Werden Alkoholdämpfe durch ein glühendes Porzellanrohr getrieben, ſo ſetzet ſich in dem letzteren viel Kohle ab, welche beym Verbrennen keine Aſche läßt, und in den Gasvorlagen erhält man ein brennbares Gasgemenge, welches aus Kohlenwaſſerſtoffgas, kohlenſ. Gas, Kohlenoxydgas, öfters mit einer Spur von Stickgas, beſtehet. Mit dem Waſſer verbindet ſich der Alkohol unter Wärmeentwicklung in allen Verhältniſſen, indem zugleich ſein ſp. G. zunimmt: daher iſt das ſp. G. das zuverläſſigſte Mittel, ſich von dem Concentrationsgrade oder von der Stärke des Alkohols zu überzeugen; da jedoch bey der Verbindung von Alkohol und Waſſer eine nicht unbedeutende Raumverminderung (die über den dreyßigſten Theil des Raumes, den die Miſchung einnehmen ſollte, betragen kann) oder Verdichtung Statt findet, ſo läßt ſich aus dem ſp. G. des wäſſerigen Alkohols das Verhältniß von Waſſer und abſoluten Alkohol nicht berechnen, ſondern die Tabellen, welche ſo wie die folgende, die Procente von Waſſer und abſolutem Alkohol in gewäſſertem Alkohol von verſchiedenem ſp. G. angeben, müſſen nach Verſuchen, d. h. nach dem ſp. G. künſtlicher Miſchungen von 99 Thln. Alkohol mit 1 Thle. Waſſer, von 98 Thln. Alkohol mit 2 Thln. Waſſer u. ſ. w. verfertiget werden.

Folgende, von Profeſſor Tralles nach höchſt genauen Verſuchen entworfene Tabelle gibt unter A die Beaume'ſchen Grade, unter B das ſpec. Gewicht, und unter C die dem nebenſtehenden ſpec. Gewichte entſprechenden Maße abſoluten Alkohols in 100 Maß einer bloß aus Waſſer und Alkohol beſtehenden Flüſſigkeit bey + 12°,44 R. an. — Das ſp. G. beziehet ſich auf jenes des Waſſers bey ſeiner größten Dichtigkeit, alſo, nach Tralles, bey + 3°,5 R. demnach iſt bey + 12°,44 R. das ſp. G. des Waſſers = 0,9991 und jenes des abſoluten Alkohols = 0,7939. — Wenn in 100 Maß Weingeiſt z. B. 45 Maß abſol. Alkohol enthalten ſind, ſo darf man deßwegen nicht auf 55 Maß Waſſer darin ſchließen; ſondern es iſt mehr Waſſer darin enthalten, wegen der Verdichtung, die Alkohol und Waſſer bey ihrer wechelſeitigen chem. Verbindung erleiden. — Den Gewichtsprocentengehalt an abſol. Alkohol kann man nach dieſer Tabelle leicht berechnen, wenn man die Zahl, welche die Maße des in 100 Maß Weingeiſt enthal-

tenen abſol. Alkohols bezeichnet, mit jener, welche das ſp. G. des abſol. Alkohol ausdruckt, multiplicirt, und das Product durch die Zahl, welche das ſp. G. des unterſuchten Alkohols angibt, dividirt; z. B. in 100 Maß Weingeiſt von 0,9036 ſp. G. ſind 64 Maß abſ. Alkohol enthalten; folglich ſind in 100 Pfund desſelben Weingeiſtes (64 × 0,7939) ; 0,9036 = 56,23 Pfund abſ. Alkohol enthalten. Nur die mit ** bezeichneten Beaume'ſchen Grade ſtimmen mit dem nebenſtehenden ſp. G. ganz überein; die mit * bezeichneten weichen etwas, die mit † bezeichneten beträchtlich ab. (Scholz Phyſik 613. — Tralles in Gilb. A. 38. 349. — P. T. Meißner's Aräometrie in ihrer Anwendung auf Chemie und Technik. Wien 1816).

A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
10°	0,9991	0	°	0,9689	26	°	0,9295	52	31*°	0,8685	78
	0,9976	1		0,9679	27	21**	0,9275	53		0,8658	79
	0,9961	2		0,9668	28		0,9254	54	32*	0,8631	80
	0,9947	3	15*	0,9665	29		0,9234	55		0,8603	81
11*	0,9933	4		0,9646	30	22**	0,9213	56	33*	0,8575	82
	0,9919	5		0,9634	31		0,9192	57		0,8547	83
	0,9906	6		0,9622	32		0,9170	58	34*	0,8518	84
	0,9893	7		0,9609	33	23**	0,9148	59	35*	0,8488	85
	0,9881	8	16*	0,9596	34		0,9126	60		0,8458	86
12*	0,9869	9		0,9583	35		0,9104	61	36**	0,8428	87
	0,9857	10		0,9570	36	24**	0,9082	62		0,8397	88
	0,9845	11		0,9556	37		0,9059	63	37*	0,8367	89
	0,9834	12		0,9541	38	25**	0,9036	64	38**	0,8332	90
	0,9823	13	17**	0,9526	39		0,9015	65		0,8299	91
	0,9812	14		0,9510	40	26**	0,8989	66	39*	0,8265	92
	0,9802	15		0,9494	41		0,8965	67	40**	0,8230	93
13*	0,9791	16		0,9478	42		0,8941	68	41*	0,8194	94
	0,9781	17	18**	0,9461	43	27**	0,8917	69	42*	0,8157	95
	0,9771	18		0,9444	44		0,8892	70		0,8118	96
	0,9761	19		0,9427	45	28*	0,8867	71	43*	0,8077	97
	0,9751	20		0,9409	46		0,8842	72	44*	0,8034	98
	0,9741	21	19*	0,9391	47	29*	0,8816	73	45*	0,7988	99
	0,9731	22		0,9373	48		0,8791	74	46*	0,7939	100
14*	0,9720	23		0,9354	49		0,8765	75			
	0,9710	24	20**	0,9335	50	30*	0,8734	76			
	0,9700	25		0,9315	51		0,8712	77			

Während ſich der Alkohol an der atm. L. verflüchtigt, ziehet er zugleich Feuchtigkeit an; denn wenn man abſoluten Alkohol in einer Schale an einem kühlen Orte ſtehen läßt, bis 0,75 desſelben verdampft ſind, ſo hat der Rückſtand an ſp. Gewichte bedeutend zugenommen. — Nach Tralles Verſuchen (in Gilb. A. 38. 364) dehnet ſich der abſolute Alkohol beym Erwärmen zwiſchen — 21° R. und + 30° R. ſo gleichförmig wie Queckſilber, und zwar für jeden R. Grad um 0,00106 aus; die Ausdehnbarkeit durch Wärme nimmt aber bey der Verdünnung mit Waſſer beträchtlich ab.

Wegen dieſer großen Ausdehnbarkeit vorzüglich des ſtarken oder hochgrädigen Weingeiſtes durch Wärme, muß bey der Beſtimmung des ſp. Gewichtes, um daraus ſeinen Gehalt an abſoluten Alkohol zu finden, vorzüglich auf die T. Rückſicht genommen werden; denn ein Weingeiſt der bey + 12°,5 R. ein ſp. G. = 0,8631 zeigt, und darnach in 100 Rthln. 80 Rthle. abſoluten Alkohols enthält, zeigt beyläufig einen Grad unter 0 ein ſp. G. von 0,8768, oder in 100 Rthln. 75 Rthle. abſoluten Alkohols, und bey + 30° R. ein ſp. G. = 0,8437, oder in 100 Rthln. beynahe 87 Rthle. abſol. Alkohols. Nach Gilpin fällt das ſp. G. eines Alkohols, welches bey — 1° R. = 0,839 gefunden wurde, durch Erwärmen auf + 30° R. bis unter 0,805, während das ſp. G. eines Alkohols = 0,993 bey — 1° R., durch Erwärmen bis + 30° R. nur auf 0,990 ſinkt. — Nach Tralles wird der Siedepunct des abſoluten Alkohols durch Zuſatz von wenig Waſſer nicht merklich verrückt, allein bey wäſſerigem Weingeiſte bringt eine Entziehung oder ein Zuſatz von etwas Waſſer eine ſo beträchtliche Veränderung im Siedepuncte hervor, daß Gröming (in Schweigg. J. 39. 480) durch den mittelſt eines genauen Thermometers beſtimmten Siedepunct irgend eines Branntweins oder Lutters auch ſeine Stärke beſtimmt, und dazu eine eigene Tabelle liefert, indem er zugleich auf die mannigfaltige nützliche Anwendbarkeit dieſes Mittels beym Branntweinbrennen aufmerkſam macht. — Alkoholdampf mit Sauerſtoffgas gemengt gibt eine durch den elektr. Funken entzündliche Knallluft, Alkoholdampf mit atm. L. gemengt iſt in Berührung mit warmen Körpern im Stande, ſelbſt unter der Glühhitze langſam zu verbrennen, wie das Davy'ſche Glühlämpchen (§. 119*) beweiſet. Beym raſchen Verbrennen des Alkohols bildet ſich mehr Waſſer, als das Gewicht des verbrannten Alkohols betragen hat, weil der Sauerſtoff, der ſich beym Verbrennen mit dem Waſſerſtoffe zu Waſſer verbindet, mehr wiegt als der Kohlenſt., mit welchem dieſelbe Menge Waſſerſtoffes im Alkohol verbunden war. — Der Amerikaner Hutton will Alkohol von 0,798 ſp. G. mittelſt einer künſtlichen Kälte von — 63°2 R., die er durch ein von ihm nicht angegebenes Verfahren hervorgebracht hatte, zum Gefrieren gebracht haben; da jedoch außer der erſten vorläufigen Anzeige (in Schweigg. J. 8. 12.) gar nichts Weiters darüber verlautet hat, ſo kann man mit vollem Grunde dieſe Thatſache noch bezweifeln. Mac-Culloch will auf einer Reiſe durch Schottland ſtarken Kornbranntwein (Whiskey) durch Beymiſchung von Hagel bis zum Gefrieren des Queckſilbers im Thermometer erkälten geſehen haben (Schweigg. J. 33. 112). Auch Tralles ſah das Thermometer von 0 auf — 29°,5 R. ſinken, als er beynahe abſo-

luten Alkohol mit Schnee zu einem Breye anrührte. Unter die Producte des mittelſt Leitens durch glühende Porzellanröhren (nicht vollſtändig) zerſetzten Alkohols gehöret, nach Sauſſure, auch ein kryſtalliſirbares und ein tropfbares Oehl nebſt etwas Eſſigſäure. — Da der Alkohol, dem §. 1017* zu Folge, aus 3 Rthln. Waſſerſtoffprocarbonidgas und 1 Rthln. kohlenſ. Gas beſtehet, das Waſſerſtoffprocarbonidgas ein ſp. G. = 0,555, das kohlenſ. Gas ein ſp. G. = 1,524 hat, ſo ſind dem Gewichte nach (555 × 3 =) 1665 Thle. Waſſerſtoffprocarbonidgas mit 1524 Gthln. kohlenſ. Gas zu 3189 Gthln. Alkohol verbunden. 1665 Gthle. Waſſerſtoffprocarbonidgas beſtehen aus 416,3 Gthln. Waſſerſt. und 1248,7 Gthln. Kohlenſt., und 1524 Gthle. Kohlenſ. beſtehen aus 421,2 Gthln. Kohlenſt. und 1102,6 Gthln. Sauerſtoff. Es ſind demnach in 3189 Gthln. Alkohol 1669,9 Gthle. Kohlenſt., 416,3 Gthle. Waſſerſt. und 1102,6 Gthle. Sauerſtoff, oder in 100 Gthln. Alkohol 52 Kohlenſt., 13,5 Waſſerſt., und 34,5 Gthle. Sauerſt. enthalten, was mit den Reſultaten der oben angeführten Analyſe von Sauſſure ſehr gut übereinſtimmt. — Denkt man ſich in dem Alkohol nicht den Kohlenſt. an den Sauerſt. und Waſſerſtoff vertheilt, ſondern denkt man ſich den Waſſerſtoff an den Kohlenſt. und Sauerſtoff vertheilt: ſo findet man, daß der Alkohol beynahe aus gleichen Raumtheilen Waſſerſtoffpercarbonidgas (öhlbildendem Gas) und Waſſerdampf (ohne Verdichtung) beſtehet; alſo *HC + Aq.* oder Waſſerſtoffpercarbonid-Hydrat iſt, womit die Berechnung nach dem ſp. G. ziemlich übereinſtimmt; indem nach dieſer Berechnung das ſp. G. des Alkoholdampfes 1,6087 ſeyn ſollte, da das von Gay-Luſſac gefundene 1,613 iſt. Berechnet man das Gewichtsverhältniß der Beſtandtheile nach dieſer Annahme, ſo findet man in dem Alkohol 0,527 Kohlenſt., 0,128 Waſſerſt. und 0,345 Sauerſt., welches von dem vorigen nicht bedeutend abweicht. Nach der letzten Annahme laſſen ſich manche ſpäter vorkommende Erſcheinungen faßlicher erklären.

1027. Wenn man durch Alkohol ein Uebermaß von Chlorgas leitet, ſo verſchwindet aller Alkohol und beynahe alles Chlor, indem ſich Salzſäure, viel Kohlenwaſſerſtoffchlorid (§. 220.), wenig Kohlenſäure und etwas von einer kohlenſtoffreichen harzigen Materie erzeugt. Das kohlenſ. Gas entweicht, die Salzſ. bleibt in der Flüſſigkeit zurück und hält den größten Theil des Kohlenwaſſerſtoffchlorids darin aufgelöſet; verdünnt man aber dieſe Flüſſigkeit mit Waſſer ſo fällt Kohlenwaſſerſtoffchlorid als ein ſchweres Oehl zu Boden, welches, nachdem es durch

Waſchen mit Pottaſchenlauge und mit Waſſer ganz gereinigt worden iſt, weiß erſcheint, ſpec. ſchwerer, aber bey niedrigerer T. verdampfbarer als Waſſer iſt, weder ſauer noch alkaliſch reagirt, einen eigenthümlichen, nicht ätherartigen Geruch, einen erfriſchenden Geſchmack hat, in Alkohol ſehr reichlich, in Waſſer dagegen ſehr wenig auflöslich iſt. Dieſes Oehl wird zerſetzt, wenn es mit Salpeterſ. deſtillirt oder wenn ſein Dampf durch glühende Porzellanröhren geleitet wird, und es erſcheint unter den Zerſetzungsproducten im erſten Falle Chlor, im zweyten ſalzſ. Gas. Es verbrennt mit einer Anfangs grünlichen, ſpäter gelben Flamme, und mit Verbreitung ſalzſaurer Dämpfe. Nach Despretz beſtehet es aus 1 Rthle. Chlor und 2 Rthln. Waſſerſtoffpercarbonidgas. Das Chlor muß in dieſer Zuſammenſetzung ſehr feſt gebunden ſeyn, weil ſie an Alkalien kaum eine Spur von Salzſ. abgibt. — Jod löſet ſich in Alkohol reichlich auf. Verſetzet man die geiſtige Jodlöſung nach und nach mit einer Auflöſung von Kali oder von Natron in Alkohol, ſo erhält man, nach Serullas, nebſt jodſaurem und jodwaſſerſtoffſ. Alkali, auch Kohlenwaſſerſtoffiodid (§. 220). — Phosphor löſet ſich ſelbſt in heißem Alkohol nur in geringer Menge auf, und fällt beym Erkalten oder beym Zuſetzen von Waſſer wieder größten Theils heraus. — Der Schwefel verhält ſich gegen den Alkohol beynahe auf dieſelbe Art; am beſten wird der Schwefel aufgelöſet, wenn ſich beyde in Dampfgeſtalt treffen: die röthlich gelbe Auflöſung riecht und ſchmeckt unangenehm nach Schwefelwaſſerſtoff, läßt beym Verdünnen mit Waſſer den Schwefel fallen.

Thenard leitet zur Darſtellung des Kohlenwaſſerſtoffchlorids durch 100 Gthle. Alkohol das ſalzſ. Gas, welches ſich aus einem Gemenge von 583 Gthln. Kochſalz, 150 Gthln. Manganperoxyd, 267 Gthln. Schwefelſ. und 260 Gthln. Waſſer entwickelt. — Bey der Einwirkung des Chlor's auf Alkohol ($HC + Aq$) verbindet ſich ein Theil des Chlor's mit dem Waſſerſtoffe des Waſſers zu Salzſ., der Sauerſt. des Waſſers mit einem Theile des Kohlenſt. zu Kohlenſ., das übrigbleibende Waſſerſtoffpercarbonid mit dem Chlor zu Kohlenwaſſerſtoffchlorid. Die letzte Verbindung oder das oben beſchriebene Oehl erhält man auch, wenn man 5 Gthle. conc. Salzſ., 3 Gthle. Alkohol und 1,5 Gthle. ſchwarzes Manganperoxyd vorſichtig deſtillirt, oder wenn man über einem Ge-

menge von 8 Thln. Kochſalz und 4 Thln. ſchwarzen Manganoxyde ein Gemiſche von 12 Gthln. Alkohol mit 4 Gthln. conc. Schwefelſ., oder, nach Gehlen, über 13 Gthln. Kochſalz und 6 Gthln. ſchwarzem Manganoxyde, 10 Gthle. Alkohol mit 10 Gthln. conc. Schwefelſ. langſam abziehet, das Deſtillat mit Waſſer verdünnt, und das dadurch ausgeſchiedene Oehl durch Deſtillation über Bittererde oder durch Waſchen mit Kalilauge reinigt. Man hieß das auf ſolche Art bereitete Kohlenwaſſerſtoffchlorid ehemahls ſchweren Salzäther, und bereitete durch Verdünnen desſelben mit Alkohol, oder durch Abziehen eines Gemiſches von 24 Thln. Alkohol mit 4 Gthln. Schwefelſ. über 8 Gthle. Kochſalz und 4 Gthle. ſchwarzen Manganoxyds den ſogenannten verſüßten Salzgeiſt (spiritus salis dulcis s. spiritus aetheris muriatici). Wenn zwiſchen dem ſchweren Salzäther und dem Kohlenwaſſerſtoffchloride ein Unterſchied Statt findet, ſo betrifft er wahrſcheinlich nicht die Qualität, ſondern nur das Quantitative der Beſtandtheile. — Bey der Einwirkung von Alkalien auf eine geiſtige Jodauflöſung wird durch die disponirende V. der erſteren zu den zwey Säuren des Jods, das Waſſer des Alkohols (des Waſſerſtoffpercarbonid-Hydrates) zerſetzt, indem ſeine beyden Beſtandtheile mit dem Jod, Jodwaſſerſtoffſ. und Jodſäure bilden, die ſich dann weiter mit den Alkalien zu jodwaſſerſtoffſ. und jodſauren Salzen verbinden; das nach zerſetztem Waſſer freygewordene Waſſerſtoffpercarbonid verbindet ſich dann gleichfalls mit Jod zu Kohlenwaſſerſtoffjodid.

1028. Unter den Alkalien löſet ſich das Kali, Natron und Ammoniak in Alkohol auf; der letztere wird aber dadurch verändert, indem die gleich anfangs gelbe Auflöſung nach einiger Zeit braun wird, und, wenn der unangenehm riechende und ſchmeckende Alkohol durch Deſtillation wieder abgezogen wird, harzigkohlige Häute zurückläßt (§. 349). Das Ammoniakgas wird von abſolutem Alkohol unter Temperaturserhöhung zu einer gelblichen, äußerſt flüchtigen Flüſſigkeit, Ammoniaktinctur, aufgelöſet, die aber ſchon bey gelinder Erwärmung das Ammoniakgas wieder fahren läßt. Die Verbindung des Ammoniaks mit etwas wäſſerigem Alkohol, welche man durch Vermiſchen gleicher Thle. tropfb. Ammoniaks und ſtarken Alkohols erhält, und welche etwas beſtändiger iſt, heißt in den Apotheken weiniger Salmiakgeiſt (spiritus salis ammoniaci vinosus). Das Lithion, der Baryt und Strontian werden von Alkohol nur in ſehr gerin-

ger Menge, der Kalk, die Erden, die Oxyde ſchwerer Metalle gar nicht aufgelöſel; einige von den letzteren werden durch denſelben desoxydirt. Von den Salzen ſind einige in abſolutem, andere nur in etwas wäſſerigem Alkohol auflöslich; andere ſind darin ſo unauflöslich, daß ſie aus ihrer wäſſerigen Auflöſung durch zugeſetzten Alkohol gefällt werden. Kein in Waſſer ganz unauflösliches Salz iſt in Alkohol löslich; in der Regel (doch nicht ohne Ausnahme) ſind die in Waſſer ſehr leicht auflöslichen, daher an der Atm. zerfließlichen Salze, in Alkohol mehr oder weniger auflöslich.

Wird der weinige Salmiakgeiſt noch mit einem äth. Oehle verbunden, ſo heißt man ihn öhligen Salmiakgeiſt (spiritus salis ammoniaci oleosus), oder nach dem äth. Oehle, Lavendel-, Anies-, Salmiakgeiſt (spiritus salis ammoniaci lavandulatus, anisatus) u.ſ.w.; den mit mehreren äth. Oehlen zugleich verbundenen endlich das öhlige flüchtige Salz (sal volatilis oleosus). — Das aus ſeiner conc. wäſſerigen Auflöſung mittelſt Alkohol präcipitirte kohlenſ. Ammoniak hieß man ehemahls Helmonts Kuchen (offa Helmontiana, sapo chemicus). Wegen der Auflöslichkeit des reinen Kali und Natrons, wegen der Unauflöslichkeit der kohlenſ. und ſchwefelſ. Alkalien, und wegen der Schwerauflöslichkeit des ſalzſ. Kali und Natrons in Alkohol, wendet man den letzteren zur Darſtellung des reinen Kali an (§. 349). Durch Schütteln einer geſättigten Auflöſung von Kali in abſolutem Alkohol mit Kohlenſulfuride, erhielt Zeiſe ſein xantogenſaures, d. h. gelbſaures (ſchwefel-kohlenwaſſerſtoffſaures) Kali, aus dem er dann weiter durch ſtärkere Säuren die reine Gelbſäure in öhlartiger Geſtalt ausſchied; und durch ähnliche Behandlung einer geſättigten Ammoniaktinctur mit Kohlenſulfuride, erzeugte er zwey neue Verbindungen: nähmlich eine von Schwefelwaſſerſtoff mit Kohlenſulfuride, eine andere von Schwefelwaſſerſtoff mit Schwefelblauſäure (S. die Zuſätze am Ende dieſes Bandes.)

1029. Sehr verſchieden iſt das Verhalten des Alkohols zu den Säuren. Einige Säuren löſet er bloß auf, ſo daß dieſe beym Verdampfen des Alkohols wieder ohne Veränderung (häufig kryſtalliſirt) erhalten werden. Einige von dieſen ſind in Alkohol leichter auflöslich als in Waſſer, wie z. B. die Benzoeſäure, Gallusſ., die Korkſ., Campherſ., die Allantoisſ., die Talgſ. und Oehlſ. u. e. a.;

die meiſten ſind im Waſſer leichter auflöslich als im Alkohol. Einige ſind nur in wäſſerigem Alkohol auflöslich, wie z. B. die Citronenſ., Kleeſ., Weinſteinſ. u. n. e. a. Die Blauſ. wird von Alkohol abſorbirt, behält in dieſer Auflöſung ihre giftigen Eigenſchaften viel länger als im waſſerfreyen oder wäſſerigen Zuſtande, läßt ſich aber nicht mehr daraus abſcheiden. Einige Säuren endlich bilden mit Alkohol ſehr flüchtige, ſtark riechende, entzündliche Flüſſigkeiten, welche unter dem collectiven Nahmen von Aether begriffen werden, obſchon ſie in ihrer chemiſchen Natur ſehr verſchieden ſind. Denn einige Säuren, z. B. die Schwefel- und Phosphorſ., verwandeln den Alkohol in Aether, indem ſie ihn bloß beſtimmen, das quantitative Verhältniß ſeiner Beſtandtheile zu ändern, ohne ſelbſt dem gebildeten Aether einen Beſtandtheil zu liefern. Andere Säuren, z. B. die Salzſ., Eſſigſ., Flußſ., zerlegen den Alkohol, verbinden ſich aber ſelbſt mit einem gewiſſen Verhältniſſe der Beſtandtheile desſelben zu Aether. Noch andere Säuren endlich und Alkohol zerlegen ſich wechſelſeitig, und einige ihrer Zerlegungsproducte verbinden ſich wieder zu Aether: hierher gehöret die Salpeterſäure. Die verſchiedenen Aetherarten, deren Bereitungsart nicht ſo verſchieden iſt, als ſie ſich in ihren Eigenſchaften unterſcheiden, erhalten den Nahmen von der Säure, durch deren Einwirkung der Alkohol in Aether verwandelt worden iſt.

1030. Der Schwefel- oder Vitrioläther wird bereitet, indem man in einer tubulirten gläſernen Retorte Alkohol von 0,830 ſp. G. langſam und in Zwiſchenräumen (zur Vermeidung einer zu ſtarken Erhitzung) mit dem gleichen Gewichte conc. Schwefelſ. verſetzt, die Retorte mit dieſem Gemiſche, welches Haller's Sauer oder Haller's ſaures Elixir (elixir acidum Halleri) genannt wird, ins Sandbad eines Ofens ſtellet, ſie mit einem Woulfe'ſchen Apparate verbindet, der dem auf der Kupfertafel des erſten Bandes Fig. 10 dargeſtellten ähnlich iſt, in die gut kühl gehaltenen Vorlagen bey ſehr gelindem Feuer ſo lange überdeſtillirt, bis ungefähr 0,40 Rthle. des angewendeten Alkohols übergegangen ſind, und ſich in der Retorte weiße Dämpfe von ſchwefliger S. zu zeigen anfangen. Nun wird die Deſtillation ſogleich unterbrochen, auf den ſchwarzen Rückſtand in der Retorte das halbe Gewicht des zuerſt an-

gewendeten Alkohols gegoſſen, und neuerdings bis zum Erſcheinen der weißen Dämpfe deſtillirt. Dieſes Deſtilliren kann mit immer kleiner werdenden Alkoholzuſätzen ſo oft wiederhohlt werden, bis endlich die Maſſe in der Retorte zu dick wird. Der in den Vorlagen geſammelte Aether enthält immer etwas Alkohol, ſchweflige Säure und ſogenanntes ſüßes Weinöhl. Um ihn davon zu reinigen, wird er in einer gut verſtopften Flaſche mit ſchwarzem Manganoxyde, und ſpäter mit Bittererde, längere Zeit, unter öfterem Schütteln, in Berührung gelaſſen, damit ſich die ſchweflige S. mit dem Sauerſtoffe des ſchwarzen Manganoxydes zu Schwefelſ. oxydire, und als ſolche mit der Bittererde zu Bitterſalze verbinde; darauf wird die abgegoſſene, Lackmus nicht mehr röthende Flüſſigkeit aus einer Retorte äußerſt langſam in gut eingekühlte Vorlagen deſtillirt; indem man vor Endigung dieſer Rectification die Vorlagen wechſelt, weil der reine Aether zuerſt übergeht, der zuletzt übergehende aber häufig noch mit etwas Waſſer, Alkohol und Weinöhle verunreiniget iſt.

Haller's Sauer enthält, nach Buchner, um ſo mehr Unterſchwefelſäure, je ſchneller die Schwefelſ. dem Alkohol zugeſetzt wird, je beträchtlicher alſo die dabey Statt findende Erhitzung iſt. Der eigenthümliche Geruch und die immer brauner werdende Farbe beweiſet, daß der Alkohol in dem Haller'ſchen Sauer ſchon eine Veränderung erlitten hat. — Wenn man die Deſtillation nach dem Erſcheinen der weißen Dämpfe noch fortſetzet, ſo entwickelt ſich Anfangs ſehr viel ſchwefligſ. Gas, ſüßes Weinöhl, dann Waſſerſtoffpercarbonidgas und kohlenſ. Gas; die Maſſe in der Retorte wird von der ausgeſchiedenen Kohle immer dicker, und ſchäumt daher bey lebhafter Gasentwicklung leicht über. — Da durch die Einwirkung von 3 Gthln. conc. Schwefelſ. auf Ein Gthl. Alkohol der letztere ſogleich, unter Erzeugung von ſchwefliger S., in Kohle und in Waſſerſtoffpercarbonidgas verwandelt wird; da die ſchweflige S., das ſüße Weinöhl, das Waſſerſtoffpercarbonidgas, und eine beträchtliche Kohlenausſcheidung bey der Aetherdeſtillation ſich erſt zu zeigen anfängt, wenn eine Portion des zerlegten Alkohols übergegangen, und dadurch das Verhältniß der Schwefelſ. gegen den Alkohol auch viel größer geworden iſt: ſo kann man mit derſelben Menge von Schwefelſ. ein viel größeres Verhältniß von Aether erzeugen, wenn man eine Vorrichtung anbringt, mittelſt welcher während der Deſtillation immer ſo viel friſcher Alkohol in die Retorte tritt, als die überdeſtillirte ätheriſche Flüſſigkeit beträgt.

Solche Vorrichtungen haben Boullay (in Schweigg. J. 3. 394 u. in Gilb. A. 44. 276), dann Geiger (in Buchner's Repertorium 7. 122) vorgeſchlagen. Nach Sauſſure erhält man nie mehr als 0,50 des angewendeten abſoluten Alkohols an Aether. — Wenn man den ſchwarzen Rückſtand in der Retorte mit Kalk neutraliſirt, die darauf filtrirte Flüſſigkeit abdampfet, ſo erhält man kleine Blättchen von unterſchwefelſ. Kalk. Werden dieſe aufgelöſet, durch Baryt zerſetzt, die Auflöſung von unterſchwefſſ. Baryt filtrirt, der überflüſſige Baryt durch Kohlenſ. gefällt, ſo erhält man beym freywilligen Verdampfen der Flüſſigkeit ſchöne Kryſtalle von unterſchwefelſ. Baryt, aus denen man auf die §. 159 angegebene Art die Unterſchwefelſ. abſcheiden kann, die ſich aber doch von der gewöhnlichen Unterſchwefelſäure, wahrſcheinlich durch einen Rückhalt von organiſcher Materie (ſo wie die Lampenſäure von der Eſſigſ.), unterſcheidet. Um den Aether vom Alkohol ganz zu befreyen, wird er mit ſeinem gleichem Gewichte Waſſer geſchüttelt, welches den Alkohol aufnimmt, und auf welchem der nun etwas wäſſerige Aether als eine beſondere Schichte ſchwimmet. Wird der davon abgegoſſene Aether über Calciumchloride bey ſehr gelinder Hitze abgezogen, ſo erhält man ihn auch ganz waſſerfrey. Nach Thenard wird der durch die erſte Deſtillation erhaltene, ſchweflige S. enthaltende Aether mit 0,07 Aetzkali geſchüttelt, theils um die ſchweflige Säure zu abſorbiren, theils um das Weinöhl zu binden, dann mit Waſſer geſchüttelt, u. ſ. w. Die ſchweflige Säure kann man aus dem Aether auch durch Schütteln mit braunem Bleyperoxyde entfernen: das letztere gibt Sauerſt. an die erſtere ab, und es entſteht dann ſchwefelſ. Bley.

1031. Der reine Schwefeläther iſt waſſerklar, höchſt dünnflüſſig, bey +19° R. von 0,713 ſp. G., riecht ſtark und angenehm, ſchmeckt brennend und ſtechend, iſolirt die E., bricht das Licht ſehr ſtark, ſiedet bey +28°,5 R., gefrieret nach Thenard und Buſſy bey —40° R. noch nicht. Die Aetherdämpfe werden beym Leiten durch glühende Porzellanröhren ſo wie jene des Alkohols zerlegt. In Berührung mit der Amt. läßt ſich der Aether ſehr leicht, und wegen der ihn umgebenden Dampfatmoſphäre ſchon in einiger Entfernung entzünden, brennet mit hellerer Flamme als der Alkohol, ohne Rückſtand zu laſſen, ſetzet aber häufig etwas Ruß ab. Der Aether braucht ſein 10faches Gewicht Waſſer zur Auflöſung; iſt weniger Waſſer vorhanden, ſo ſondert ſich der übrige Aether darauf wie ein äth. Oehl als eine beſondere, durch das größere Strahlenbrechungsvermögen er-

kennbare Schichte ab. Mit Alkohol verbindet er ſich unter Vermehrung ſeines ſp. Gewichtes in allen Verhältniſſen, und ſtellet mit gleichen Gthln. Alkohols den verſüßten Schwefelåthergeiſt oder Hoffmann's ſchmerzſtillende Tropfen (spiritus aetheris sulfurici s. liquor anodynus mineralis Hoffmanni) dar; man erhält dieſes Präparat unmittelbar, und von angenehmerem Geſchmacke und Geruche, wenn man ein Gemiſche von conc. Schwefelſ. mit dem 3fachen Gewichte Alkohols (Rabels Waſſer, elixir vitrioli dulce s. aqua Rabelii) aus einer Retorte deſtillirt, und übrigens dabey genau ſo, wie bey der Bereitung des Aethers verfährt. Der Aether wird von Chlor, Jod, von conc. Schwefelſ. und Salpeterſ. vorzüglich beym Erwärmen ſchnell zerſetzet. Der Aether iſt ein Auflöſungsmittel für viele Körper. Er löſet Phosphor und Schwefel beſſer als der Alkohol auf: die ätheriſche Schwefelauflöſung wird durch zugeſetztes Waſſer nicht getrübt. Auf das reine Kali und Natron wirkt er nur wenig; er löſet aber mehrere Chloride und Salze auf, z. B. das ſalzſ. Eiſenperoxyd zu dem ſo genannten eiſenhältigen Aether (aether martialis), das ätzende Queckſilberſublimat, das Gold-, Platinperchlorid u. e. a., ferner das ſalzſ. Gold (§. 540*). Auch mehrere Säuren löſen ſich in Aether ohne Veränderung auf, z. B. die conc. Eſſigſ., die Benzoeſäure, die Talg- und Oehlſ. u. dgl. m. Uebrigens iſt der Aether ein Auflöſungsmittel für viele organiſche Subſtanzen, z. B. für ätheriſche und fette Oehle, für thieriſches Fett, Wachs, Kautſchuck, für viele Harze, für die meiſten Alkaloide u. dgl. m. Nach Sauſſure's letzter Analyſe beſteht der Aether aus 0,6798 Kohlenſt., 0,1440 Waſſerſt., und 0,1762 Sauerſtoff.

Wegen ſeiner großen Flüchtigkeit erzeugt der Aether während ſeines Verdampfens bey dem mittleren Thermometer- und Barometerſtande in der Atm. ſehr bedeutende Kältegrade. Sein Dampf, welcher, nach Gay-Luſſac, ein ſp. G. = 2,586 hat, verpufft mit atm. L. oder mit Sauerſtoffgas gemengt durch den elektr. Funken, ſtellt alſo Knallluft dar. Wegen der beträchtlichen Atmosphäre von äußerſt brennbaren Dämpfen, die der Aether immer um ſich her verbreitet, entzündet er ſich ſchon in einiger Entfernung, und dadurch wird es ſehr gefährlich, in der Nähe einer brennenden Kerze Ae-

ther aus einer Flaſche in die andere überzufüllen. Das langſame Verbrennen (mittelſt eines warmen Platindrahtes) erleidet der Aether noch beſſer als der Alkohol. Eine ſolche langſame Verbrennung ſcheint ſelbſt tropfbarer Aether in Berührung mit der Atm. bey der gewöhnlichen T. zu erleiden: indem, wenn man Aether in einem offenen Gefäße freywillig größten Theils verdampfen läßt, der Rückſtand Eſſigſ. enthält, und indem der Aether ſauer wird, den man in einer großen, nur zum kleinſten Theile mit Aether, größten Theils mit atm. L. oder mit Sauerſtoffgas gefüllten, übrigens gut verſtopften Flaſche längere Zeit aufbewahret. Wird Aether mit weniger als dem 10fachen Gewichte Waſſer geſchüttelt, ſo wird die Flüſſigkeit trübe, und die nach der Ruhe auf der Oberfläche geſammelte Aetherſchichte enthält etwas Waſſer, ſo wie die untere Waſſerſchichte 0,10 Aether; daher hat die letztere ein ſp. G. von 0,960, ſiedet ſchon bey + 33° R., wobey aber der Aethergehalt ſchnell verdampft und der Siedepunct auf + 80° R. ſteigt. Von durchgeleitetem Chlorgas wird der Aether gelblich, und ſondert ſich darauf in zwey Schichten, wovon die untere Kohlenwaſſerſtoffchlorid, die obere Salzſ. iſt. Durch Erhitzen mit conc. Schwefelſ. wird der Aether unter Abſcheidung von Kohle und Entwicklung von ſchwefligſ. Gas in Waſſerſtoffpercarbonidgas verwandelt. Concentrirte warme Salpeterſ. verwandelt ihn in Kohlenſ., Eſſigſ. und Kleeſäure. Salzſ. Gas wird von Aether in großer Menge abſorbirt, und dieſer gibt dann bey der Deſtillation leichten Salzäther. In tropfb. Salzſ. iſt der Aether auflöslich, läßt ſich aber durch zugeſetztes Waſſer nicht abſcheiden; da hingegen der in Eſſigſ. aufgelöſte Aether durch Waſſer, wie ein äth. Oehl aus der Auflöſung in Alkohol, abgeſchieden wird. — Der von Rabel's Waſſer abdeſtillirte (immer etwas waſſerhältige) Schwefeläthergeiſt hat deßwegen einen beſſeren Geſchmack, als der durch Vermiſchung gleicher Thle. Aether und Alkohol erzeugte, weil ſich im erſten Falle weniger Weinöhl als bey der Aetherdeſtillation erzeugt. Der nach der öſterr. Pharmakopöe bereitete Schwefeläthergeiſt ſoll ein ſp. G. von 0,835 haben. — Der mit ſalzſ. Eiſenperoxyde verbundene Schwefeläthergeiſt iſt unter dem Nahmen der **Beſtuſcheff'ſchen Nerventinctur** oder der **Lamotte'ſchen Goldtropfen**, (tinctura nervinotonica Bestuscheffii s. spiritus aetheris ferratus, s. liquor anodynus martialis) bekannt. Am beſten bereitet man den Eiſenäther, wenn man ſublimirtes, aber an der Atm. wieder zerfloſſenes Eiſenchlorid mit Schwefeläther ſchüttelt, bis der letztere als eine goldgelbe Schichte auf einer ungefärbten wäſſerigen Flüſſigkeit ſchwimmet. Man erhält daſſelbe Präparat, wenn man trocknes ſublimirtes Eiſenchlorid in dem

12fachen Gewichte Schwefeläthergeiſtes auflöſet, dann mit dem doppelten Gewichte Aether verſetzet. Dieſer Eiſenäther verlieret am Sonnenlichte ſeine Farbe, erhält ſie aber an dunklen Orten wieder. Gewöhnlich läßt man den friſch bereiteten Eiſenäther in wohl verſtopften Flaſchen am Sonnenlichte ganz ausbleichen, ehe man ihn aufbewahrt. — Nach Gay-Luſſac's Berechnung ſind in dem Aether 2 Rthle. Waſſerſtoffpercarbonidgas und 1 Rthl. Waſſerdampf auf 1 Rthl. Aetherdampf verdichtet, womit das ſp. G. des Aetherdampfes übereinſtimmt; denn 0,9784 + 0,9784 + 0,6250 = 2,5818. Nach dieſer Berechnung unterſcheidet ſich der Aether vom Alkohol bloß dadurch, daß mit derſelben Menge Waſſerſtoffpercarbonid in dem erſten nur halb ſo viel Waſſer als in dem letzten verbunden, oder daß der Alkohol ein Waſſerſtoffpercarbonid-Perhydrat, der Aether dagegen ein Waſſerſtoffpercarbonid-Prohydrat iſt.

Die Theorie, welche Fourcroy von der Schwefelätherbildung aufſtellte, war ſehr einfach. Die conc. Schwefelſ. wirkt vermög ihrer großen Anziehung gegen das Waſſer durch die disponirende V. auf die im Alkohol vorhandenen Beſtandtheile des Waſſers: dieſe verbinden ſich zum Theile zu Waſſer, welches nun die Schwefelſ. verdünnet, während die übrigen Beſtandtheile des Alkohols ſich zu Aether verbinden. Die Bildung von Weinöhl und die Ausſcheidung von Kohlenſtoff geſchieht nach dieſer Theorie nur immer auf Koſten des Aethers, wenn im Verlaufe der Operation das Verhältniß von Schwefelſ. gegen den Alkohol zu groß wird: in dieſem Falle wird einer Portion des ſchon gebildeten, oder im Bilden begriffenen Aethers noch mehr Waſſer entzogen, und dieſe zu Weinöhle, oder es wird ihm das Waſſer ganz entzogen, und es entwickelt ſich das freygewordene Waſſerſtoffpercarbonidgas; dann wirkt das Hydrogen des Alkohols oder Aethers desoxydirend auf die Schwefelſ.: jene laſſen Kohlenſtoff fallen, dieſe entweicht als ſchwefligſ. Gas, u. ſ. w. Dieſe Theorie genügt aber nicht mehr zur Erklärung der Erſcheinungen, ſeitdem man weiß, daß der Alkohol gleich beym Vermiſchen mit der Schwefelſ. dieſelbe in Unterſchwefelſäure verwandelt, daß alſo Haller's Sauer ſchon Unterſchwefelſ. enthält; daß ſich nebſt dem eine beſondere organiſche Verbindung bildet, die dem Haller'ſchen Sauer ſowohl den beſondern Geruch, als auch der aus dem kohligen Aetherdeſtillationsrückſtande ausgeſchiedenen Unterſchwefelſ. einige beſondere Modificationen ertheilt. Jedoch hat man dieſe Erſcheinungen bisher noch durch keine befriedigende Theorie verbunden; wahrſcheinlich, weil dazu nach die Kenntniß einiger Mittelerſcheinungen gehöret, in deren Beſitz man jedoch, allem Anſcheine nach,

bald gelangen wird. (G. Biſchoff's vorläufige Mittheil. aus einer ausführl. Unterſuch. zur Begründung einer wahren Theorie des Aetherbildungsproceſſes, in Schweigg. J. 41. 319).

1032. Der Phosphoräther wird, nach Boullay, bereitet, indem man eine tubulirte Retorte, worin ſich Phosphorſ. von 1,460 ſp. G. befindet, mit demſelben Woulfe'ſchen Apparate verbindet, wie er zur Schwefelätherdeſtillation angewendet wird, wenn man in dem Tubulus der Retorte einen Trichter befeſtigt, der mit ſeinem zu einer feinen Röhre ausgezogenen untern Ende bis mitten in die Phosphorſ. reichet, und der über der Tubulatur außerhalb der Retorte mit einem Hahne verſehen iſt, wenn man dann den Trichter mit ſo viel Alkohol von 0,830 ſp. G. füllt, daß ſein Gewicht jenem der in der angewendeten Phosphorſ. enthaltenen trocknen Säure gleich kömmt; wenn man die Säure in der Retorte auf + 75 bis + 85° R. erhitzt, und nun den Alkohol durch den etwas geöffneten Hahn des Trichters tropfenweiſe in die Säure treten läßt. Es entſtehet ſogleich ein Aufwallen, es ſcheidet ſich Kohle aus, und es gehet Aether in öhligen Striemen in die Vorlage über. Nachdem man bis zur Trockne deſtillirt hat, bleibt in der Retorte verglaſte, durch Kohle geſchwärzte Phosphorſ. zurück, in der Vorlage aber findet ſich eine ſehr übelriechende Flüſſigkeit, die aus Alkohol, Aether, Weinöhl, Waſſer und brandiger Eſſigſ. beſtehet, die ſich leicht in zwey Schichten trennet, wovon die obere, welche den Aether enthält, auf die ſchon beſchriebene Weiſe von Waſſer, Alkohol, Weinöhl u. dgl. m. befreyet wird. — Der Arſenikäther wird, nach Boullay, auf dieſelbe Weiſe mit Arſenikſ. bereitet, welche in dem gleichen Gewichte Waſſer aufgelöſet und bis zum Sieden erhitzt iſt. — Läßt man flußborſ. Gas, welches aus 2 Gthln. Flußſpathes und 1 Gthle. Borſ. entbunden wird, von 2 Gthln. Alkohol (von 0,833 ſp. G.) abſorbiren, deſtillirt man dann die Flüſſigkeit, neutraliſirt man das ſaure Deſtillat mit Kali, deſtillirt man es dann wieder, und rectificirt man die zuletzt erhaltene ätheriſche Flüſſigkeit über Calciumchloride, ſo erhält man den Flußboräther. — Dieſe drey Aetherarten ſind von dem Vitrioläther weſentlich gar nicht verſchieden.

Mit Phosphorſ. erhält man höchſtens 0,13 des verbrauchten Alko-

hols, mit Arſenikſ. aber noch viel weniger Aether, indem im Anfange der Deſtillation mit Arſenikſ., 0,80 Alkohol unverändert übergehen, und erſt am Ende ſich etwas Aether bildet. Bey der Bereitung des Flußboräthers bildet ſich kein Weinöhl, und nichts von der Säure, die ſich bey der Bereitung der übrigen Aetherarten immer erzeugt. Die Phosphorſ., Arſenikſ. und Flußborſ. ſcheinen auf dieſelbe, nur minder kräftige Art, wie die Schwefelſ., den Alkohol zur Aetherbildung zu beſtimmen. — Döbereiner ſtellt ſeinen Sauerſtoffäther auf folgende Weiſe dar. Eine tubulirte Retorte communicirt mittelſt eines langen, ſenkrecht gebogenen Vorſtoßes mit einem gut eingekühlten Cylinderglaſe, an deſſen Boden der letztere beynahe reicht. Das Cylinderglas iſt mittelſt eines Korkſtöpſels geſchloſſen, durch welchen, nebſt dem abſteigenden Schenkel des Vorſtoßes, auch noch ein oben und unten offenes ſenkrechtes Sicherheitsrohr gehet. In die Retorte gibt man 42 Gthle. ſchwarzes Manganoxyd, und übergießt dieſes mit einem erkalteten Gemiſche von 44 Gthln. abſoluten Alkohols und 46 Gthln. conc. Schwefelſäure, oder, nach einer ſpäteren Angabe, 135 Gthle. ſchwarzes Manganoxyd mit 123 Gthln. Schwefelſ. und 46 Gthln. Alkohol. Nun wird die Retorte, bey geſchloſſenem Tubulus, mit einer Weingeiſtlampe nur ſo lange erhitzt, bis die Flüſſigkeit in ſiedende Bewegung geräth. Dieſe Bewegung wird ſelbſt nach entfernter Lampe immer heftiger, und man muß den Vorſtoß ſeiner ganzen Länge nach gut abkühlen, um die große Menge entwikkelter Dämpfe zu verdichten. In kurzer Zeit höret die Bewegung von ſelbſt auf, und hiermit iſt auch die Operation geendigt. In dem Cylinderglaſe findet man ſchweren (ſchwefelſäurehältigen) Sauerſtoffäther, und eine aus Waſſer, Eſſigſ. und Alkohol beſtehende Flüſſigkeit, die beym Verdünnen mit Waſſer noch etwas Sauerſtoffäther fallen läßt. Der von der andern Flüſſigkeit getrennte ſchwere Sauerſtoffäther wird durch langſame Deſtillation rectificirt und dadurch zu leichtem Sauerſtoffäther, welcher farbenlos iſt, einen eigenthümlichen (einer Miſchung von Eſſig- und Salpeteräther ähnlichen) ſtarken gewürzhaften Geſchmack beſitzet, bey + 60° R. ſiedet, aber dabey auch ſchon in eine ätheriſche Flüſſigkeit und in eine öhlige Subſtanz zerfällt; welche ſich nicht in Waſſer, aber in allen Verhältniſſen Alkohols auflöſet; welche mit einer conc. geiſtigen Kaliauflöſung, dem Sonnenlichte ausgeſetzt, oder gelinde erwärmt, ſich in ein gelbes oder braunrothes, bey der Verdünnung der Flüſſigkeit mit Waſſer ſich ausſcheidendes Harz verwandelt. Bey der Einwirkung des Platinſuboxyds auf Alkohol (§. 566*), ſoll ſich vor oder mit der Eſſigſ. auch etwas Sauerſtoffäther erzeugen; auch ſoll der letztere bey der

Deſtillation von ſchwefelſ. Chromſäure mit Alkohol entſtehen, und in dem rohen nicht rectificirten Salpeteräther vorhanden ſeyn. (Döbereiner in Schweigg. J. 32, 269. 33, 419. 34, 124. 38, 327. Gay-Luſſac in Schweigg. J. 32. 449).

1033. Den Salpeteräther erhält man, wenn man aus einer tubulirten Retorte, die mit 5 Woulfe'ſchen Flaſchen in Verbindung ſtehet, wovon die erſte leer iſt, die folgenden aber mit einer geſättigten Kochſalzlauge zum Theil gefüllt, und welche insgeſammt in Schnee oder Eis gut eingekühlt ſind, gleiche Theile Alkohol von 0,843 ſp. G., und Salpeterſ. von 1,284 ſp. G. nur ſo lange erwärmet, bis die Flüſſigkeit in eine ſiedende Bewegung zu gerathen anfängt; wenn man dann das Feuer oder die Lampe entfernt, die allenfalls zu heftig werdende Bewegung durch Benetzen der Retorte mit einem naſſen Schwamme mäßigt; wenn man, nachdem alles ruhig geworden iſt, die Flüſſigkeit in der erſten Flaſche, dann die ätheriſchen, auf der Kochſalzlauge in den übrigen Flaſchen ſchwimmenden Schichten zuſammen aus einer Retorte in eine mit Eis gekühlte Vorlage bey ſehr gelinder Hitze rectificirt: die zuerſt übergehende Portion iſt der Salpeteräther, der durch Schütteln mit Kalkpulver in einer wohlverſchloſſenen Flaſche, dann durch Decantiren von aller Säure befreyet werden kann. — Man bereitet auch Salpeteräther, wenn man in einer tubulirten Retorte getrockneten und gröblich gepulverten Salpeter mittelſt des Welter'ſchen Trichters langſam und allmählich mit dem gleichem Gewichte von Haller's Sauer übergießet, und die bey der ſehr behuthſam geleiteten Deſtillation übergehende Flüſſigkeit in einem dem eben (oder auch dem §. 1030) beſchriebenen ähnlichen Woulfe'ſchen Apparate auffängt, und dann durch Rectification auf die obige Art von den Säuren befreyet. — Der reine Salpeteräther hat einen Stich in's Gelbliche, einen eigenthümlichen, ſtarken, den Kopf einnehmenden Geruch, einen ſcharfen brennenden Geſchmack, ein etwas größeres ſp. G. als abſoluter Alkohol; er ſiedet ſchon bey + 16 bis + 17° R.; er iſt ſehr leicht entzündlich und verbrennet mit einer weißen Flamme ohne Rückſtand. Mit Alkohol verbindet ſich der Salpeteräther in jedem Verhältniſſe und ſtellt damit den verſüßten Salpetergeiſt oder Salpeteräthergeiſt (spiritus ni-

tri dulcis s. spiritus aetheris nitrici) dar. Gewöhnlich werden 50 Gthle. Waſſer als zur Auflöſung des Salpeteräthers erforderlich angegeben; allein in Berührung mit Waſſer wird dieſer Aether immer ſchon zerſetzt; denn wird er mit ſeinem 30fachen Gewichte Waſſer geſchüttelt, ſo verdampft ein Theil, ein ſehr kleiner Theil wird vom Waſſer aufgelöſet, der größte Theil aber wird zerſetzt, indem die Auflöſung ſogleich ſauer reagirt, den Geruch nach Reinetteäpfeln verbreitet, nach der Neutraliſation mit Kali bey der Deſtillation etwas Alkohol gibt, und einen Rückſtand von unterſalpetrigſ. Kali läßt. Bey der Aufbewahrung ohne Zuſatz in ſehr gut verſtopften Flaſchen erleidet der Salpeteräther eine ähnliche Veränderung, indem er nach einigen Tagen ſauer wird; noch ſchneller geſchieht dieß, wenn man ihn erwärmt, z. B. deſtillirt. Miſcht man den Salpeteräther mit einer Auflöſung von Kali in Alkohol, ſo fangen nach 24 Sunden Kryſtalle von unterſalpetrigſ. Kali ſich abzuſezzen an, aber nach 8 Tagen iſt der Aether noch nicht ganz zerlegt. Bey dieſen Zerlegungen des Salpeteräthers erhält man immer auch Spuren von Eſſigſäure. Beym Leiten durch glühend Röhren gibt der Salpeteräther Waſſer, ein wenig Blauſäure und Ammoniak, ein Oehl, Kohle, Kohlenſäure, und 0,75 ſeines Gewichtes Gas, welches aus Salpetergas, Stickgas, Kohlenwaſſerſtoffgas, und aus Kohlenoxydgas zuſammengeſetzt iſt.

Bey der eben beſchriebenen Bereitung des Salpeteräthers erhält man noch eine große Menge anderer Producte und Educte, nähmlich viel Waſſer und Stickſtoffoxydgas, etwas Stickgas, Salpetergas, ſalpetrigſ. und eſſigſ. Dampf, kohlenſ. Gas, und in de Retorte bleibt, nebſt einer Kleeſäure, ſalpetrige S., etwas Salpeterſ., Eſſigſ. und Alkohol hältigen Flüſſigkeit, eine leicht zu verkohlende Subſtanz zurück. Nach Thenard bleibt nach einer Salpeterätherdeſtillation mit 500 Gthln. Alkohol und 500 Gthln. Salpeterſ. in der Retorte die leicht verkohlbare Subſtanz mit 78 Gthln. Salpeterſ., 60 Gthln. Alkohol, 284 Gthln. Waſſer, und mit ein wenig Eſſigſ. zurück. Läßt man concentrirte Salpeterſ. auf Alkohol einwirken, oder ſteigert man dieſe Einwirkung durch zu viel Wärme, ſo geht beynahe Alles in den oben genannten, den Geruch der beygemengten Aetherdämpfe beſitzenden Gasarten davon, und es bleibt nur ſehr wenig ſaure Flüſſigkeit zurück, aus der beym Abdampfen und Erkalten Kleeſäure (Hierne's Kryſtalle) an-

ſchießt. Aus dieſen Erſcheinungen, ſo wie aus dem Verhalten des Salpeteräthers beym Schütteln mit Waſſer und mit geiſtiger Kaliſung kann man ſchließen, daß die Salpeterſ. durch einen Theil des Alkohols zu unterſalpetriger Säure zerſetzt wird, welche mit dem übrigen Alkohol, und vielleicht mit etwas Eſſigſ. oder Eſſigäther, zu unſerem Salpeteräther zuſammentritt. Weil es bey der Bereitung des Salpeteräthers auf die Bewerkſtelligung einer Verbindung von unterſalpetriger Säure mit Alkohol ankömmt: ſo gibt es noch eine Menge Vorſchriften zur Darſtellung desſelben. Nach Gay-Luſſac ſoll man die bey der trocknen Deſtillation des ſalpeterſ. Bleyes ſich entwickelnden ſalpetrigſ. Dämpfe durch Alkohol leiten. Prouſt leitet die Dämpfe durch Alkohol, welche ſich bey der Zerlegung eines Salpeters mittelſt conc. Schwefelſ. entbinden, der früher bis zur Verwandlung in unterſalpetrigſ. Kali geſchmolzen worden iſt. Brugnatelli löſet 1 Gthl. Zucker in 2 Gthln. Alkohol auf, ſetzet der Auflöſung 3 Gthle. rauchende Salpeterſ. zu, und verdichtet in einem zweckmäßigen Apparate die Dämpfe, welche ſich bey dem von ſelbſt erfolgenden Kochen der Auflöſung entbinden. Lagrange leitet durch eine Miſchung von gleichen Theilen Alkohol von 0,823 und Salpeterſ. von 1,331 ſp. G. Salpetergas. Auch wenn man in einem ſtark erkälteten Glaſe Alkohol über rauchender Salpeterſ. ſchichtet, mit Blaſe verbindet und durch einige Tage ruhig ſtehen läßt, ſcheidet ſich eine Schichte von Aether über einer ſauren Flüſſigkeit ab, welche, nachdem man die Gasarten durch eine feine Oeffnung in der Blaſe hat entweichen laſſen, abgenommen und rectificirt werden kann. — Die gelbliche Farbe des Salpeteräthers leitet Dejeux von einer Art Weinöhl ab, und entzieht ihm dieſelbe durch Rectification über Zucker. — Den Salpeteräthergeiſt bereitet man unmittelbar, wenn man in einer Retorte 2 Gthle. getrockneten Salpeters mit einem erkalteten Gemiſche von 1 Gthl. conc. Schwefelſ. und 6 Gthln. Alkohol übergießt, langſam deſtillirt, die übergegangene, meiſtens noch ſaure Flüſſigkeit mittelſt Kalk- oder Bittererde von der Säure befreyet und rectificirt. Friſch bereiteter verſüßter Salpetergeiſt ſoll ein ſpec. Gewicht von 0,850 aber keine Spur von Säure zeigen; beym längern Aufbewahren entmiſcht er ſich aber, reagirt dann wegen der freygewordenen ſalpetrigen S. und Eſſigſ. ſauer, und muß neuerdings rectificirt werden.

1034. Den ſogenannten wahren oder leichten Salzäther, den Chlorwaſſerſtoffäther (aether muriaticus laevis) erhält man durch Deſtillation von ſehr ſtarkem Al-

kohol mit ebenfalls ſehr conc. tropfb. Salzſ., oder mit einigen Metallchloriden. Eine tubulirte Retorte wird mittelſt einer beynahe rechtwinklich gebogenen Welter'ſchen Verbindungsröhre mit einer dreyhälſigen zur Hälfte mit Waſſer gefüllten Woulfe'ſchen Flaſche ſo in Verbindung geſetzet, daß der abſteigende Schenkel des Verbindungsrohres beynahe bis an den Boden der Flaſche reichet. Dieſe dreyhälſige Flaſche, welche die Capacität der Retorte haben ſoll, trägt in dem zweyten Halſe das Sicherheitsrohr, und communicirt durch den dritten Hals mittelſt einer ungleichſchenklichen Verbindungsröhre mit einem engen, hohen, leeren, leicht verſtopften, in einer öfters zu erneuernden Froſtmiſchung eingekühlten Cylinderglaſe, in welchem der lange Schenkel des Verbindungsrohres beynahe bis an den Boden reichet. In die Retorte füllet man nun gleiche Rthle. höchſt rectificirten Alkohols und ſehr concentr. Salzſ., wirft einige Sandkörner hinein, um das Stoßen beym Sieden zu vermeiden, ſchließt den Tubulus, und bringt die Flüſſigkeit nun langſam zum Sieden. Bey dieſer Temperatur zerlegt die Salzſ. den Alkohol, verbindet ſich mit deſſen Waſſerſtoffpercarbonid zu leichtem Salzäther, während das Waſſer zurückbleibt. Der ſehr flüchtige Salzäther gehet in Dämpfen über, welche an das Waſſer der erſten Flaſchen die kleine Portion Alkohol und Salzſ. abgeben, die ſie mitgeriſſen haben, ſich ſelbſt aber erſt in dem kalten Cylinderglaſe verdichten. Daher entwickelt ſich bey dieſer Operation kein Gas. Wird nach geendigter Aetherbildung auf die ſaure Flüſſigkeit in der Retorte wieder etwas Salzſ. gegoſſen und das vorige Verfahren wiederhohlt, ſo erhält man noch etwas Salzäther. Dieſes kann man ſo oft wiederhohlen, bis die in der Retorte zurückleibende Salzſ. zur Aetherbildung zu verdünnt iſt. Wenn man 2 Gthle. trocknen Kochſalzes mit einem erkalteten Gemiſche aus einem Gthle. Nordhauſer Vitriolöhls und 1 Gthle. abſoluten Alkohols deſtillirt, nachdem die Hälfte der Flüſſigkeit übergegangen iſt, das Deſtillat in die Retorte zurückgießet, darauf wieder bey gut abgekühlten Vorlagen deſtillirt, die nun übergegangene Flüſſigkeit mit Kalilauge ſchüttelt, die auf der Kalilauge ſchwimmende Aetherſchichte auf die bekannte Weiſe trennet: ſo erhält man ebenfalls leichten Salzäther. — Werden in einer

kühlgehaltenen Retorte gleiche Theile Alkohol und Zinnperchlorid (Libav'ſcher Geiſt §. 487) vorſichtig gemiſcht, dann bey gelinder Hitze in einem dem vorigen ähnlichen Apparate deſtillirt, wird auf den Rückſtand in der Retorte öfters neuer Alkohol gegoſſen und die Deſtillation wiederhohlt, ſo gehet in die Vorlagen ebenfalls leichter Salzäther über. Statt des Zinnperchlorids kann man auch Antimon-, Zink-, Wismuth-, Arſenik-, ſelbſt Eiſenchlorid anwenden. Nach der Operation bleibt in der Retorte, nebſt freyem Metalloxyde, ein baſiſches ſalzſ. Metall zurück. Der auf was immer für eine Art erhaltene leichte Salzäther muß durch alkaliſche Laugen von der Säure befreyet und rectificirt werden. — Der rectificirte Salzäther iſt eine waſſerhelle, weder ſauer noch alkaliſch reagirende Flüſſigkeit von 0,805 bis 0,874 ſp. G. (bey + 4° R.), von einem eigenthümlichen, zwar ätherartigen aber nicht angenehmen Geruche und ſüßlichen Geſchmacke, mit einem unangenehmen Nachgeſchmacke, welche bey — 23° R. noch nicht gefrieret, aber ſchon bey + 10° R. ſiedet, ſich ſehr leicht entzündet, mit grüner Flamme, unter Ausſtoßung von ſalzſ. Dämpfen und unter Bildung von Waſſer und Kohlenſ. ohne fixen Rückſtand verbrennet; deren Dämpfe beym Leiten durch ſchwach rothglühende Porzellanröhren in gleiche Raumtheile ſalzſ. Gas und Waſſerſtoffpercarbonidgas, beym Leiten durch licht rothglühende Röhren aber in Kohle, ſalzſ. Gas und Waſſerſtoffprocarbonidgas zerfallen; welche ſich in Waſſer ſehr wenig auflöſet, indem dieſes bey der mittl. T. und bey dem mittl. Drucke der Atm. nur ein gleiches Volumen Salzätherdampfes aufnimmt, und dadurch einen ſüßlichen Geſchmack nach Krauſemünze erhält. Von dem Alkohol wird dieſer Aether in jedem Verhältniſſe aufgelöſet, aber durch Waſſer daraus beynahe gänzlich wieder gefällt. Durch Alkalien (ſelbſt durch die Auflöſungen derſelben in Alkohol) wird er erſt nach einer mehrtägigen Einwirkung zerlegt, indem ſich ſalzſ. Alkalien bilden. Von Schwefelſ., Salpeterſ. und ſalpetriger S. wird er unter Mitwirkung von Wärme zerſetzt, indem ſich ſalzſ. Gas entwickelt, und Schwefel- oder Salpeteräther gebildet wird. Durch Chlorgas wird dieſer Aether ſchon bey der gewöhnlichen T. der Atm. zerſetzt, und ebenfalls Salzſ. ausgeſchieden.

Man bereitet auch leichten Salzäther, wenn man durch kalten abſol. Alkohol ſo lange ſalzſ. Gas leitet, als letzteres noch abſorbirt wird, und die Flüſſigkeit dann deſtillirt. — Als Pfaff die erſte Portion Flüſſigkeit, welche bey der Salzätherdeſtillation mit Kochſalze, Alkohol und Schwefelſ. überging, ſtatt ſie in die Retorte auf den Rückſtand zu gießen, für ſich rectiſicirte, erhielt er eine bey 0 kryſtalliniſche, bey + 6° R. aber ſchon zerfließende, übrigens wie Salzäther ſich verhaltende Subſtanz: — Der Salzätherdampf hat ein ſp. G. = 2,219, und bildet mit dem 3fachen Volumen Sauerſtoffgas gemengt eine ſehr wirkſame Knallluft. Da die Summe des ſp. G. des Waſſerſtoffpercarbonidgas und des ſalzſ. Gas genau das ſp. G. des Salzätherdampfes gibt (denn 0,9784 + 1,2474 = 2,2258), ſo wird dadurch die aus den oben angeführten Zerlegungsverſuchen folgende Zuſammenſetzung des Salzätherdampfes aus gleichen Rthln. Waſſerſtoffpercarbonidgas und ſalzſ. Gas (die in dem Salzätherdampfe auf die Hälfte des Raumes, alſo auf 1 Rthl., verdichtet ſind) beſtätiget. — Durch ſalpeterſ. Silber wird der Salzäther eben ſo langſam wie durch die Alkalien zerſetzt und Silberchlorid gefällt. — Wegen ſeiner außerordentlich großen Flüchtigkeit iſt der leichte Salzäther ſehr ſchwierig aufzubewahren. — Ueber den ſchweren Salzäther ſ. §. 1027.

1035. Wenn nach Gehlen, über 3 Gthln. Flußſpath in einer gläſernen Retorte 4 Gthle. von Haller's Sauer abgezogen werden, wenn das ſäuerliche Deſtillat neuerdings bis auf die Hälfte überdeſtillirt wird, wenn dann die übergegangene noch ſaure Flüſſigkeit mit Natron neutraliſirt, und die von der ausgeſchiedenen Kieſelerde gallertartig gewordene Maſſe nochmahls deſtillirt wird, ſo erhält man Flußäther (aether fluoricus) von 0,720 ſp. G., von bitterem Geſchmacke, der mit blauer Flamme verbrennet, und wahrſcheinlich auf ähnliche Art die Flußſ., wie der leichte Salzäther die Salzſ. als Beſtandtheil enthält. (Gehlen in deſſen neuen allgem. Journ. der Chemie 2. 351.)

1036. Den Jodäther, oder Jodwaſſerſtoffäther (aether hydrojodicus) erhielt Gay-Luſſac, als er in einer Retorte 2 Rthle. Alkohol mit 1 Rthle. tropfbarer brauner Jodwaſſerſtoffſäure von 1,700 ſp. G. aus dem Waſſerbade deſtillirte: beym Verdünnen des Deſtillats mit Waſſer fällte ſich der Aether in Geſtalt kleiner, etwas milchiger Kügelchen,

welche ſich aber zu einer waſſerklaren Flüſſigkeit vereinigten. Dieſer durch wiederhohltes Waſchen mit kaltem Waſſer vollſtändig gereinigte, weder ſauer noch alkaliſch reagirende Aether hat bey + 18° R. ein ſp. G. = 1,920, einen ſtarken Aethergeruch, färbt ſich nach einigen Tagen von etwas ausgeſchiedenem Jod roſenroth, wird aber durch Kali oder Queckſilber, die ſich mit dem ausgeſchiedenen Jod verbinden, ſogleich wieder entfärbt. Er ſiedet bey + 55° R., läßt ſich nicht entzünden, ſtößt beym Tropfen auf glühende Kohlen violette Dämpfe aus, zerfällt beym Leiten durch glühende Röhren in ein kohlenhältiges brennbares Gas, in ſehr braune Jodwaſſerſtoffſ., in Kohle, und in ätheriſch riechende, durch heißes Waſſer ſchmelzbare Flocken. Kalium bleibt in dieſem Aether lange Zeit unverändert; auch Chlor, Salpeterſ. und ſalpetrige S. ſind ohne bemerkbare Wirkung auf denſelben; durch concent. Schwefelſ. wird er ſogleich braun gefärbt. (Gay-Luſſac in Schweigg. J. 13. 449. u. 15. 65. Auch in Gilb. Ann. 49. 259.)

1037. Der Eſſigäther erzeugt ſich viel ſchwieriger durch die wechſelſeitige Einwirkung von reinem Alkohol und von reiner Eſſigſ., als wenn Schwefelſ. zugleich mit ins Spiel kömmt. Ein Gemiſche von gleichen Theilen Alkohol und Eſſigſ. muß bis auf einen Rückſtand von 0,30 wiederhohlt (6 bis 10 Mahl) deſtillirt werden, indem man das Deſtillat immer wieder auf den Rückſtand gießet, ehe man aus der bey der letzten Deſtillation nur zur Hälfte abgezogenen Flüſſigkeit mittelſt Kalilauge oder Kalkwaſſers etwas Eſſigäther abſcheiden kann. Wenn man, nach Thenard, 63 Gthle. conc. Eſſigſ. mit einer erkalteten Miſchung von 100 Gthln. Alkohol und 17 Gthln. conc. Schwefelſ. aus einer tubulirten Retorte bey ſehr gelindem Feuer ſo lange deſtillirt, bis 125 Gthle. übergegangen ſind, ſo wird man finden, daß dieſe 125 Gthle. beynahe reiner Eſſigäther ſind, indem ſie, um vollſtändig gereinigt zu werden, bloß durch eine halbe Stunde mit 10 bis 12 Gthln. Aetzkali geſchüttelt zu werden brauchen, worauf der Aether ſich über einer ſehr dünnen Schichte von wäſſerigem Kali und eſſigſ. Kalilöſung ganz rein ausſcheidet und mittelſt eines Scheidetrichters getrennt wird. Noch vortheilhafter bereitet man den Eſſigäther, wenn man die Darſtellung desſelben mit der Erzeugung der Eſſigſ. in Eine Ope-

ration vereinigt, d. h. wenn man von Waſſer möglichſt befreyete eſſigſ. Salze durch ein Gemiſche von Schwefelſ. und Alkohol zerſetzt. Man übergießt 100 Gthle. eſſigſ. Kali mit 66 Gthln. conc. Schwefelſ. und 100 Gthle. Alkohol, oder 100 Gthle. eſſigſ. Natron mit 75 Gthln. conc. Schwefelſ. und 115 Gthln. Alkohol, oder 100 Gthle. eſſigſ. Bley mit 50 Gthln. conc. Schwefelſ. und 76 Gthln. Alkohol, deſtillirt etwas mehr als das Gewicht des angewendeten Alkohols über, rectificirt das etwas ſaure Deſtillat durch Schütteln mit einer alkaliſchen Lauge, und durch nochmahlige Deſtillation der abgeſonderten, nicht mehr ſauer reagirenden Aetherſchichte in Vorlagen, die gewechſelt werden, weil das zuerſt Uebergehende reiner iſt. — Der reine Eſſigäther iſt waſſerklar, von ſehr angenehmem, erquickendem, an den Eſſig erinnerndem Aethergeruche, von eigenthümlichem Geſchmacke, von 0,866 ſp. G. (bey + 5°,6 R.); er verändert ſich beym Aufbewahren nicht; er ſiedet bey + 57° R.; er verbrennt nach der Entzündung mit einer gelblich weißen Flamme und mit Verbreitung von Eſſigdämpfen; er verbindet ſich in jedem Verhältniſſe mit Alkohol, und ſtellet damit den verſüßten Eſſiggeiſt, oder den Eſſigäthergeiſt (spiritus aetheris acetici s. liquor anodynus vegetabilis) dar; er braucht 7,5 Thle. Waſſer zur Auflöſung, theilt dieſem ſeinen Geruch und Geſchmack, aber keine ſaure Reaction mit; wenn aber die Auflöſung mit der Hälfte des Aethergewichtes Kali verſetzt wird, ſo verſchwindet ſogleich der Geruch, bey der Deſtillation geht Alkohol über, und es bleibt eſſigſ. Kali in der Retorte zurück. Durch Deſtilliren mit einem großen Verhältniſſe von concent. Schwefelſ. oder mit Salpeterſ. verwandelt er ſich in Eſſigſ. und in Schwefel- oder Salpeteräther.

Man meint, die Schwefelſ. befördere die Eſſigätherbildung (ſo wie die Aetherbildung mittelſt der übrigen Pflanzenſäuren) durch die Verdichtung der Eſſigſ. und des Alkohols. Nur wenn Alkohol und Schwefelſ. gegen die Eſſigſ. oder gegen das eſſigſ. Salz im Uebermaße angewendet werden, erzeugt ſich etwas Schwefeläther. Man kann den nicht mehr ſauer reagirenden Eſſigäther von ſeinem Waſſergehalte befreyen, wenn man ihn mit Zuſatze von 0,20 conc. Schwefelſ. aus einer Retorte noch Ein Mahl zum Theil überziehet. — Der Eſſigäther löſet vorzüglich gut die fetten Oehle auf. — Man erhält den Eſſigäthergeiſt unmittelbar (aber wahr-

ſcheinlich mit etwas Schwefeläther), wenn man bey den obigen Deſtillationen das doppelte Verhältniß von Alkohol nimmt. Der Eſſigäthergeiſt ſoll ein ſp. G. von 0,860 haben. — Wird aus einer ſalzſ. Eiſenperoxydlöſung das Eiſenperoxyd durch reines Kali gefällt, abgeſüßt, in conc. Eſſigſ. aufgelöſet, dann mit 1 Gthle. Aether und 2 Gthln. Alkohol gemiſcht, ſo erhält man Klaproth's eſſigſaure ätheriſche Eiſentinctur (spiritus aetheris acetici ferratus). — Nach dem Obigen iſt in dem Eſſigäther die Eſſigſ. durch Alkohol neutraliſirt. — In jedem ſtarken deſtillirten Eſſige, in dem aus ſauer gewordenen Weinen abgezogenen Alkohol u. ſ. w. findet ſich meiſtens etwas Eſſigäther; und nach Derosnes bemerkt man in den der Atm. ausgeſetzten Weintreſtern den Geruch darnach.

1038. Zur Bereitung des Ameiſenäthers läßt man eine Miſchung aus gleichen Theilen conc. Ameiſenſäure und ſtarken Alkohols durch einige Tage in einer gut verſtopften Flaſche ſtehen, deſtilliret dann zwey Drittheile der Flüſſigkeit über, gießet das Deſtillat wieder auf den Rückſtand in der Retorte, deſtillirt neuerdings, verdünnet die übergegangene Flüſſigkeit mit Waſſer, worauf ſich der Aether als eine waſſerklare, ſtark nach Pfirſichkernen riechende und eben ſo ſchmeckende Schichte abſetzet, welche durch Rectification über Calciumchloride ſowohl von Waſſer als Alkohol noch mehr gereinigt werden kann. Der reine Ameiſenäther hat bey + 14°,5 R. ein ſp. G. = 0,916, ſiedet bey + 45° R., verbrennet mit blauer, weißgelb verbrämter Flamme, braucht 9 Theile Waſſer zur Auflöſung, löſet ſich in jedem Verhältniſſe abſol. Alkohols auf, wird aus dem letzteren durch Waſſer ausgeſchieden, zerfällt in Berührung mit Waſſer wieder in ſeine Beſtandtheile, nähmlich in Alkohol und Ameiſenſäure. Wird Ameiſenäther mit einer Auflöſung des neutralen kohlenſ. Kali in Berührung gebracht, ſo erfolgt jene Zerlegung unter Entwickelung von Kohlenſ. und Bildung von ameiſenſ. Kali vorzüglich lebhaft im directen Sonnenlichte. In der geiſtigen Auflöſung zerlegt ſich der Ameiſenäther nicht. (Döbereiner in Schweigg. J. 38. 362).

1039. Um den Kleeäther darzuſtellen löſet Thenard 30 Gthle. Kleeſ. in 35 Gthln. Alkohol auf, ſetzet 10 Gthle. conc. Schwefelſ. zu, und deſtillirt, bis mit dem Alkohol etwas Schwefeläther überzugehen anfängt, verdünnet dann den er-

kalteten ſehr ſauren Rückſtand in der Retorte mit Waſſer, und reinigt den dadurch abgeſchiedenen Kleeäther durch Waſchen mit etwas alkaliſcher Lauge und mit Waſſer. Dieſer Aether iſt gelblich, kann aber durch Deſtillation mit Waſſer weiß erhalten werden, ſchwerer als Waſſer, ohne Geruch, von etwas zuſammenziehendem Geſchmacke; er löſet ſich kaum in Waſſer, aber ſehr leicht in Alkohol auf, wird aus der letzten Auflöſung durch Waſſer gefällt.— Auf dieſelbe Art wird mit Citronenſäure der Citronenäther, mit Aepfelſ. der Aepfeläther bereitet. Dieſe zwey Aetherarten ſind nicht flüchtig, laſſen ſich alſo nicht deſtilliren; kommen übrigens mit dem Kleeäther überein, nur ſchmeckt der Citronenäther ſehr bitter.— Durch Digeriren, Abdampfen, Deſtilliren einer Auflöſung von Benzoeſäure in Alkohol, und durch darauf folgendes Vermiſchen derſelben mit Waſſer erhält man nie Benzoeäther, ſondern, um dieſen zu erzeugen, muß man nebſt der Benzoeſ. auch Salzſ. auf den Alkohol bey erhöhter T. wirken laſſen. Man löſet 2 Gthle. Benzoeſ. in 4 Gthln. Alkohol auf, ſetzet 1 Gthl. conc. tropfb. Salzſ. zu, und deſtillirt das Gemiſche bey ſehr gelindem Feuer: zuerſt geht, ohne Gasentwicklung, bloß Alkohol, der etwas nach leichtem Salzäther riecht, und ein wenig Salzſäure enthält, über; die ſpäter übergehende Flüſſigkeit enthält etwas Benzoeäther, der durch Waſſer daraus gefällt werden kann. Wenn zwey Drittheile des Gemiſches übergegangen ſind, unterbricht man die Deſtillation, läßt den Apparat erkalten, und übergießet den Rückſtand in der Retorte, der den meiſten Benzoeäther mit einer beträchtlichen aus Salzſ., Alkohol, Waſſer und Benzoeſäure beſtehenden Schichte bedeckt enthält, mit heißem Waſſer, trennt den am Boden ſich abſondernden Benzoeäther von der übrigen Flüſſigkeit, reiniget ihn durch wiederhohltes Waſchen mit ein wenig ſchwacher Aetzlauge und mit heißem Waſſer. Der reine Benzoeäther iſt eine farbenloſe, öhlige, weder ſauer noch alkaliſch reagirende Flüſſigkeit von ſtechendem Geſchmacke, ſehr ſchwachem, ganz eigenthümlichem Geruche, und von einem etwas größeren ſp. Gewichte als Waſſer, welche mit dem letzteren einen gleichen Grad von Flüchtigkeit beſitzet, welche in kaltem Waſſer gänzlich, in heißem etwas weniger unauflöslich, in Alkohol ſehr leicht auflöslich iſt. — Alle mit Pflanzenſäuren bereiteten Aetherarten werden durch

längeres Schütteln, oder durch kurzes Erwärmen mit alkaliſchen Laugen zerſetzt, indem ſie den Geruch verlieren, indem bey der darauf folgenden Deſtillation Alkohol übergeht, und ein Salz, welches aus der zur Darſtellung des Aethers verwendeten Säure und aus dem zur Zerlegung desſelben verwendeten Alkali beſtehet, in der Retorte zurückbleibt: in allen Pflanzenätherarten iſt alſo, ſo wie in dem Eſſigäther, die Säure auf eine eigenthümliche Art durch den Alkohol neutraliſirt.

Thenard hat auch eine Art von Weinſteinäther, aber nicht in ganz reinem Zuſtande, dargeſtellt. Zu dieſem Zwecke verfuhr er Anfangs ganz ſo, wie zur Darſtellung des Kleeäthers; als er aber die Flüſſigkeit in der Retorte, nachdem ſich etwas Schwefeläther zu bilden angefangen hatte, erkalten ließ, geſtand er zu einer ſyrupartigen Maſſe, die beym Verdünnen mit noch ſo viel Waſſer keinen Aether abſchied. Um den letzteren zu erhalten, mußte er dieſem verdünnten Rückſtande nach und nach Kali zuſetzen, den zu Boden fallenden Weinſtein abſondern, und mit dem Zuſetzen des Kali ſo lange fortfahren, bis die Flüſſigkeit weder ſauer noch alkaliſch reagirte, dann dieſelbe Abdampfen und mit kaltem, ſehr ſtarkem Alkohol behandeln: der Alkohol zog den Aether aus, und ließ ihn nach dem Verdampfen als eine Subſtanz zurück, welche beym Erkalten zu einem braunen, geruchloſen, bitteren, etwas Ekel erregenden, nicht ſauer reagirenden, in Waſſer und Alkohol leicht löslichen Syrupe erſtarrte. Beym Verbrennen verbreitete dieſe Subſtanz dichte, knoblauchartig riechende Dämpfe, und hinterließ] einen Rückſtand von ſchwefelſ. Kali; bey der Deſtillation mit Kali gab ſie Alkohol und hinterließ im Rückſtande ſchwefelſ. und weinſteinſ. Kali. Daraus folgt, daß dieſer Rückſtand wohl Weinſteinäther, aber nebſt dieſem auch ſchwefelſ. Kali enthielt, welches durch die Verbindung mit dem Aether in Alkohol auflöslich geworden ſeyn mußte, und dem Aether wahrſcheinlich die beſondere ſyrupartige Form ertheilte. Reiner Weinſteinäther iſt alſo noch nicht bekannt. — Thenard erhielt durch ähnliche Behandlung von Gallusſ. und conc. Schwefelſ. mit Alkohol auch Spuren von Gallusäther.

Hier, zwiſchen Alkohol und den Aetherarten, ſcheint auch jener Flüſſigkeit eine Stelle zu gebühren, welche bey der Zerlegung eſſigſ. Salze durch die trockene Deſtillation, und bey der Rectification des Holzeſſigs erhalten wird, und welcher daher ſchon §. 251 und 752, S. 286 unter dem Nahmen »empireumatiſcher Eſſigäther« erwähnt worden iſt, für welche aber der Nahme brandiger Eſſiggeiſt beſſer paſſet. Man erhält den

brandigen Eſſiggeiſt, wenn man von der bey der trocknen Deſtillation der meiſten eſſigſ. Salze übergegangenen Flüſſigkeit noch Ein Mahl 0,30 oder 0,40 abziehet, und das letzte Deſtillat mit Kali neutraliſirt, worauf ſich der brandige Eſſiggeiſt als eine beſondere Schichte auf der ſalzigen Flüſſigkeit abſondert. Nachdem er durch nochmahlige Deſtillation bey ſehr gelindem Feuer für ſich oder über Calciumchloride gereinigt worden iſt, erſcheint er waſſerklar, reagirt nicht ſauer, hat ein ſp. G. = 0,787, einen durchdringenden, eigenthümlichen Geruch, einen brennenden, ſcharfen Geſchmack, gefrieret bey — 12° R. noch nicht, ſiedet ſchon bey + 47° R., entzündet ſich leichter als Alkohol, und verbrennt mit weißer Flamme; er verbindet ſich mit Waſſer, mit Alkohol, mit äth. Oehlen, z. B. mit Terpenthinöhle, in jedem Verhältniſſe; er abſorbirt eine große Menge ſalzſ. Gas, färbt ſich dadurch braun und gibt nun bey der Deſtillation über kohlenſ. Kali eine Art von gelblichen, gar nicht ſauer reagirenden, auf Waſſer ſchwimmenden, in 40 Thln. desſelben auflöslichen Aether, der beym Verbrennen ſalzſ. Gas entwickelt, und aus einer Verbindung von Salzſ. mit dem brandigen Eſſiggeiſte zu beſtehen ſcheint, obſchon er ſich über Kalilauge abziehen läßt, ohne an dieſelbe Salzſ. abzugeben. Wird der brandige Eſſiggeiſt mit Salzſäure deſtillirt, ſo gehet eine flüchtige, nach Salzſ. riechende Flüſſigkeit über, und es bleibt ein ſchwärzlicher, harnähnlich riechender Rückſtand. Durch einen Strom Chlorgas wird der brandige Eſſiggeiſt ſchwachgelb gefärbt, und er trennt ſich nach einigen Augenblicken in eine öhlige ſchwere Flüſſigkeit, und in eine darauf ſchwimmende leichte, etwas trübe, wovon ſich die erſte dem ſchweren, die letzte (bis auf die Löslichkeit im Waſſer, dem ſie einen brennenden, hintennach ſüßlichen Geſchmack ertheilet) dem leichten Salzäther ähnlich verhält. — Wird Holzeſſig deſtillirt, das zuerſt übergehende Deſtillat mit Kalk neutraliſirt, und die neutraliſirte Flüſſigkeit wieder zum Theil übergezogen, ſo erhält man den **brandigen Holzeſſiggeiſt**, der ſich von dem brandigen Eſſiggeiſte durch den Geruch nach Ameiſen, durch den Geſchmack nach Pfeffermünzöhl, durch das größere ſp. G. = 0,828, durch den höheren Siedepunct = + 52° R., durch die blaue Flamme beym Verbrennen, durch die Unauflöslichkeit in Waſſer, mit dem er bloß eine Emulſion bildet, und im Terpenthinöhle unterſcheidet. Durch Zuſatz eines gleichen Rthls. conc. Schwefelſ. trübt er ſich, wird roth, gibt bey der Deſtillation keine Spur von Aether, ſondern eine Flüſſigkeit, die dem brandigen Eſſiggeiſte ganz ähnlich iſt; durch ein großes Verhältniß heißer conc. Schwefelſ. wird er verkohlt. Mit Salpeterſ. deſtillirt gibt er einen Aether, der ſich von dem gewöhn-

lichen Salpeteräther durch ſeine Auflöslichkeit im Waſſer unterſcheidet. Durch wiederhohlte Deſtillation mit Salzſ. wird der brandige Holzeſſiggeiſt nicht verändert. Durch Chlorgas wird er Anfangs gelb gefärbt, ſpäter wieder entfärbt, und gibt dann eine ätheriſche Flüſſigkeit, die nach der Rectification über Bleyglätte noch immer ſauer reagirt, und mit ſalpeterſ. Silber einen Niederſchlag machet, ein ſp. G. = 0,889, einen ſtarken Rettiggeruch beſitzet, in Waſſer und Alkohol auflöslich iſt, durch Stehen an der Atm. noch mehr ſauer wird. Der brandige Eſſiggeiſt beſtehet aus 0,5530 Kohlenſt., 0,3650 Sauerſt., 0,0820 Waſſerſtoff, der brandige Holzeſſiggeiſt aus 0,4453 Kohlenſt., 0,4631 Sauerſt., und 0,0916 Waſſerſtoff; der Alkohol von 0,820 ſp. G. aus 0,488 Kohlenſt., 0,399 Sauerſt., und 0,113 Waſſerſt. (Macaire u. Marcet in Schweigg. J. 40. 348). — Dürfte der Alkohol, welchen Döbereiner (in Schweigg. J. 32. 487.) bey der Unterſuchung eines Birkenholzeſſigs fand, und wovon ein Moskauer Bleyzuckerfabrikant bey der Rectification des Holzeſſigs 0,33 erhalten haben ſoll, nicht brandiger Holzeſſiggeiſt geweſen ſeyn.

1040. Der Alkohol verbindet ſich mit vielen organiſchen Bildungstheilen, vorzüglich mit den Harzen, ätheriſchen Oehlen, mit den Zuckerarten, mit den Alkaloiden, mit dem Gliadin; in geringerer Menge löſet er die Fettarten, den Extractivſtoff, Gerbeſtoff., das Rhabarbarin, Scillitin, Senegin, Saponin, Olivil, Glycyrrhicin, Osmazom, den Gallenſtoff und Harnſtoff u. dgl. m. auf. Die im Waſſer auflöslichen Seifen löſen ſich auch im Alkohol auf. — Die Verbindungen des Weingeiſtes mit ätheriſchen Oehlen ſind unter dem Nahmen der abgezogenen oder aromatiſchen Geiſter (spiritus aromatici) bekannt. Man bereitet dieſe auf zweyerley Art: entweder indem man ein ätheriſches Oehl mit Weingeiſte ſchüttelt und das im Uebermaße zugeſetzte äth. Oehl, welches ſich mit dem Weingeiſte nicht verbindet, ſondern in Tropfen oder als eine beſondere Schichte am Boden der Flaſche, oder auf der Oberfläche der Flüſſigkeit abſondert, durch die bekannten Mittel trennet; oder indem man den Weingeiſt gleich über der aromatiſchen Pflanze ſelbſt abziehet. Ein mit Zucker oder Honig verſüßter aromatiſcher Geiſt ſtellet die Roſoglio's oder Liqueure dar.

Nur im abſoluten Alkohol ſind die äth. Oehle in jedem Verhältniſſe auflöslich; wird daher der Auflöſung eines äth. Oehles oder Har-

zes in Alkohol Waſſer zugeſetzt, ſo ſcheidet ſich ein Theil der aufgelöſten Subſtanz aus, und macht die Flüſſigkeit milchig, die ſich erſt dann wieder kläret, wenn ſich das abgeſchiedene Oehl oder Harz zu Boden geſetzt oder auf der Oberfläche geſammelt hat. Einen aromatiſchen Geiſt, der nur Ein äth. Oehl aufgelöſet enthält, nennet man einfach; einen ſolchen, der mit mehreren äth. Oehlen geſchwängert iſt, zuſammengeſetzt. Um einen guten aromatiſchen Geiſt darzuſtellen, muß vor Allem der Weingeiſt ſelbſt ganz geruchlos ſeyn; daher verwendet man zu den feinſten Sorten derſelben bloß den durch Deſtillation aus Wein erhaltenen Alkohol. Auch die aromatiſchen Geiſter werden durch Altern beſſer, theils weil ſich der ſogenannte Deſtillationsgeruch verlieret, theils weil das äth. Oehl mit dem Alkohol eine innigere Verbindung eingehet. Noch größeren Einfluß übet das Altern auf die Güte der Liqueure aus. (S. F. Hermbſtädt's chem. Grundſätze der Deſtillirkunſt und Liqueurfabrikation, u. ſ. w. Berlin 1819).

Da man von der Kenntniß des Deſtillirens erſt im 10ten Jahrhunderte n. Ch. Geburt bey den Arabern Spuren findet, ſo konnte man früher unmöglich aus den ſeit den älteſten Zeiten bekannten gegohrenen Flüſſigkeiten den Alkohol abziehen. Die erſte Vorſchrift zur Bereitung des Alkohols aus Wein gab Albucaſis, der im 11ten Jahrhunderte lebte. Raimund Lullius im 13ten Jahrhunderte verſtand ſchon die Kunſt, ihn durch kohlenſ. Kali zu rectificiren. Schon Glauber lehrte die Methode mittelſt Waſſerdämpfe die zu deſtillirende Flüſſigkeit zu erhitzen, die erſt vor kurzem von Adam im ſüdlichen Frankreich mit vielen vortheilhaften Modificationen wieder eingeführt, und in den neueſten Zeiten von mehreren Chemiſten und Technikern zu einem hohen Grade von Vollkommenheit gebracht worden iſt. — Der Schwefeläther ſcheint von Cordus im 16ten Jahrhunderte erfunden worden zu ſeyn. Der Phosphor- und Arſenikäther wurde von Boullay, der Flußboräther und der Jodäther von Gay-Luſſac erſt vor wenigen Jahren, der leichte Salzäther mittelſt Metallchloriden ſchon von Rouelle, mittelſt Salzſäure aber von Baſſe, der Salpeteräther zuerſt von Kunkel (1681), dann ſpäter (1742 — 1746) von Navier und Sebaſtiani, der Ameiſenäther von Arvidſon (1777), der Eſſigäther vom Grafen Lauraguais (1759), die übrigen Aetherarten mit Pflanzenſäuren erſt ſpäter, größten Theils von Thenard, zuerſt dargeſtellt.

2. Saure oder Eſſiggährung.

1041. So wie nur der Zucker durch die geiſtige Gährung in Alkohol verwandelt werden kann, ſo iſt nur der Alkohol im Stande, durch die ſaure Gährung in Eſſigſäure überzugehen. — So wie aber manche, urſprünglich nicht zuckerhältigen Subſtanzen, z. B. die Stärke, der geiſtigen Gährung fähig werden, indem ſie durch eine vorhergehende Veränderung ſich in Zucker umſtalten, ſo gibt es auch Flüſſigkeiten, in denen man keinen Alkohol, ſondern nur Zucker, oder eine in Zucker verwandelbare Subſtanz bemerkt, und die doch durch die ſaure Gährung zu Eſſige werden, indem nähmlich die geiſtige Gährung zwar vorausgehet, aber ſo theilweiſe, daß jede kleinſte Portion Alkohol, ſo wie ſie gebildet wird, gleich weiter in die ſaure Gährung übergeführt wird, und ſich alſo nie ein wahrnehmbarer Alkoholgehalt anſammeln kann. Nebſt dem Alkohol gehöret zur Eſſiggährung, wie zur Weingährung, auch ein Ferment, welches entweder in ſchon gebildetem Eſſige, oder in einer die Eſſiggährung eben erleidenden Subſtanz, z. B. im Sauerteige u. dgl., oder in der ſogenannten Eſſigmutter beſtehet. Uebrigens gehören zur Eſſiggährung folgende Bedingungen: a) Ein hinlänglicher Grad von Flüſſigkeit, oder wenigſtens die Gegenwart einer hinreichenden Menge Waſſers: zu viel Waſſer iſt nie ein Hinderniß der Eſſiggährung, durch zu wenig Waſſer wird ſie verzögert oder modificirt; doch können breyartige, ja teigartige Subſtanzen in die Eſſiggährung übergehen, wie der Sauerteig beweiſet. b) Eine Temperatur von + 20 bis + 30° R. iſt der Eſſiggährung zwar am günſtigſten, doch tritt ſie auch bey niederern und bey bedeutend höheren Temperaturen ein. c) Der Zutritt der atm. L., weil die Verbindung des Sauerſtoffs derſelben mit einem Beſtandtheile des Alkohols zur Eſſigbildung unumgänglich nothwendig zu ſeyn ſcheint. d) Eine nicht zu große Maſſe; weil große Maſſen von Flüſſigkeiten der atm. L. gewöhnlich verhältnißmäßig ungleich weniger Berührungspuncte darbiethen als kleinere Quantitäten.

Branntwein gehet für ſich nie in Eſſig über, weil es ihm an Fermente fehlet. Auch ſehr alte, ſtarke Weine ſollen, nach Chaptal, für ſich nie ſauer werden, weil ſie während der ſtillen Gäh-

rung die ganze thieriſch-vegetabiliſche Materie, die dem Alkohol als Ferment zur Eſſiggährung dienen könnte, abgeſetzet haben; ſie gehen aber bald in die Eſſiggährung über, wenn man ihnen Hefen, Sauerteig, Weintraubenkerne u. dgl. m. zuſetzet. Weil nur der Alkohol in Eſſigſ. verwandelt werden kann, ſo geben ſchwache Weine auch nur einen ſchwachen Eſſig: dieſer Fehler läßt ſich aber verbeſſern, wenn man ihnen vor oder beſſer während der Eſſiggährung Branntwein zuſetzet. Die Stärke des Eſſigs ſolcher Subſtanzen, in welchen die geiſtige Gährung nicht deutlich vorangehet, ſtehet mit ihrem Zuckergehalte im Verhältniſſe: doch kann ein Uebermaß von Zucker dem Eintritte oder wenigſtens der Vollendung der Gährung hinderlich ſeyn. So liefert, nach Cadet, eine Auflöſung von Zucker in 2 Thln. Waſſer keinen Eſſig, wenn auch hinlängliches Ferment zugeſetzt wird; wo hingegen eine Auflöſung von 1 Thle. Zucker in 7 Thln. Waſſer mit etwas Hefe einen ſehr ſtarken Eſſig gibt. — Das reinſte aber bisher im Großen noch nicht anwendbare Eſſigferment iſt unſtreitig das Platinſuboxyd (556*).

1042. Die Eſſiggährung wird von folgenden Erſcheinungen begleitet: Die Flüſſigkeit, welche in dieſe Gährung überzugehen anfängt, bricht, d. h. trübet ſich, indem ſich ſtarre, fadenartige Subſtanzen ausſcheiden. Es tritt eine Temperaturserhöhung und eine innere, durch dieſe ausgeſchiedenen ſtarren Theile ſichtbare Bewegung ein, die aber beyde viel ſchwächer als bey der Weingährung ſind. Es wird eine beträchtliche Menge Sauerſtoffgas aus der Atm. abſorbirt, und meiſtens etwas kohlenſaures Gas entwickelt. Wenn alle dazu fähige Subſtanzen in Eſſigſ. verwandelt ſind, wird die Flüſſigkeit ruhig, und kläret ſich, indem ſich die ausgeſchiedenen ſtarren Theile als eine ſteife, gallertartige Maſſe, die man Eſſighefen oder Eſſigmutter (faeces aceti) heißt, zu Boden ſetzen.

Nach Th. v. Sauſſure entwickeln ſich bey der Eſſiggährung eben ſo viele Raumtheile kohlenſaures Gas, als Sauerſtoffgas abſorbirt worden ſind, ſo daß das letztere bloß dazu verwendet wird, um mit einem Theile des im Alkohol enthaltenen Kohlenſtoffes Kohlenſäure zu bilden. Nach Döbereiners Verſuchen dagegen wird bey der Einwirkung des Eſſigfermentes auf verdünnten Alkohol gar kein kohlenſaures Gas entwickelt, und dasjenige, welches ſich bey der Eſſiggährung des Weines, des Bieres und dgl. entwickelt, rühret daher, weil dieſe Flüſſigkeiten nebſt Alko-

hol noch Zucker, oder in Zucker verwandelbare Subſtanzen enthalten, welche entweder bey dem unmittelbaren Uebergange in Eſſigſäure, oder bey der geiſtigen Gährung, die ſie vor dieſem Uebergange erleiden, Kohlenſäure entwickeln müſſen. Döbereiner's ſchöne Verſuche mit dem Platinſuboxyde (§. 556*) haben über die Verwandlung des Alkohols in Eſſig). viel Licht verbreitet. Er fand nähmlich, daß 100 Gthle. abſol. Alkohol 69 Gthle. Sauerſtoffgas aufnehmen, und damit 110,66 Gthle. waſſerfreye Eſſigſ. und 58,33 Gthle. Waſſer bilden. Da aber 100 Gran Alkohol als Dampf denſelben Raum, wie 69 Gran Sauerſtoffgas erfüllen: ſo kann man annehmen, daß bey der Eſſigſäurebildung ſich gleiche Raumtheile Sauerſtoffgas und Alkoholdampf durchdringen; daß ſich 0,75 Rthle. des erſteren mit der halben Menge des im Alkohol enthaltenen Waſſerſtoffs zu Waſſer, die übrigen 0,25 Rthle. aber mit dem ſeines halben Waſſerſtoffes beraubten Alkohol zu ganz waſſerfreyer Eſſigſäure verbinden, welche nach Döbereiner's freylich von allen übrigen ſehr abweichenden Analyſe, aus 0,31 Kohlenſt. und 0,69 Waſſer oder ſeinen Elementen (0,613 Sauerſtoff und 0,077 Waſſerſtoff) zuſammengeſetzt iſt. Darnach ſind in der Eſſigſäure mit 100 Gthln. Waſſer 45 Gthle. Kohlenſtoff verbunden; der Zucker aber enthält auf 100 Gthle. Waſſers oder ſeiner Elemente 67 Gthle. Kohlenſtoff. Alſo enthält die Eſſigſ. gerade um Ein Drittheil weniger Kohlenſtoff als der Zukker, und der letztere müßte daher unmittelbar in Eſſigſ. übergehen, wenn man ihm Ein Drittheil Kohlenſt. entziehen könnte, ohne in dem Verhältniſſe der übrigen Beſtandtheile eine Veränderung hervorzubringen. Bey der geiſtigen Gährung wird zwar dem Zucker dieſes Drittheil des Kohlenſtoffes entzogen, allein dieſer Kohlenſt. nimmt von dem Sauerſtoffe des Zuckers ſo viel mit, als zu ſeiner Kohlenſäurebildung erforderlich iſt; daher muß dieſer Sauerſtoff bey der Eſſiggährung durch Abſorbtion aus der Atm. wieder erſetzet werden. Daher bleibt bey der trockenen Deſtillation des Zuckers, wobey dieſer größten Theils in Eſſigſ. und Waſſer verwandelt wird, Kohle zurück. Nach Thenard ſoll eine mit Ferment verſetzte Zuckerauflöſung oder Bierwürze in verſchloſſenen Gefäßen ohne Zutritt der Atm. und ohne Zeichen der Gährung, nach und nach in Eſſig verwandelt werden: hier muß alſo dem Zucker der Kohlenſt. auf eine andere Art als durch Kohlenſäurebildung entzogen worden ſeyn.

1043. Das unmittelbare Product der ſauren Gährung heißt Eſſig. Dieſer erhält aber nach der geiſtigen oder zuckerigen Flüſſigkeit, aus der er erhalten worden iſt, und nach der ſich

ſeine Nebenbeſtandtheile richten, verſchiedene Nahmen. Die gebräuchlichſten Eſſige ſind der Weineſſig, und der Bier- oder Fruchteſſig; dann hat man aber auch Obſt-, Zucker-, Honig-, Molkeneſſig u. dgl. m. Um Weineſſig zu bereiten werden 3 Rthle. Wein mit 1 Rthle. ſiedend heißen, ſchon fertigen Eſſigs verſetzt, und in Topfen, mit Strohmatten bedeckten Tonnen, oder in nicht ganz voll gefüllten Fäſſern mit weitem offenen Spundloche, an einem + 18 bis + 24° R. warmen Orte ſo lange ſich ſelbſt überlaſſen, bis der Wein vollſtändig in Eſſig übergegangen iſt, worauf er in Klärfäſſer gefüllt, und nachdem er vollſtändig klar geworden iſt, auf die Lagerfäſſer abgezogen wird. — Zur Bereitung des Bier-, Frucht- oder Malzeſſigs wird ein Gemenge von 2 Thln. nur ſchwach gedörrten und geſchroteten Gerſtenmalzes und von 1 Thle. Weizzenmalz mit lauem Waſſer zu einem ſteifen Teige durchgearbeitet (eingeteigt), dann zuerſt mit Waſſer von + 30° R., ſpäter mit Waſſer von + 60° R., und zuletzt mit ſiedend heißem Waſſer ausgezogen. Dieſe auf dem Kühlſchiffe abgekühlten Würzen werden nun zuſammen in der Gährungsbottich an einem nicht über + 18° R. warmen Orte zur geiſtigen Gährung geſtellt. Nachdem die geiſtige Gährung vollendet iſt und die Flüſſigkeit ſich gekläret hat, wird ſie in die Säuerungsfäſſer oder Sauerfäſſer, in die bis + 22° R. geheitzte Sauerſtube gebracht. Sind die Fäſſer ſchon öfters zu dieſem Zwecke gebraucht worden, ſo tritt die ſaure Gährung ohne Zuſatz eines Fermentes ein: im entgegengeſetzten Falle ſetzet man etwas ſchwarzes, in Eſſig gekochtes Brot zu. Nach 14 Tagen bis 3 Wochen iſt die Eſſiggährung vorüber, und der gebildete Eſſig wird nun von dem beträchtlichen Bodenſatze (Eſſigmutter), der größten Theils aus verändertem Kleber beſtehet, auf die Klärfäſſer, und nach dem Klären auf die Lagerfäſſer abgezogen.

Die renomirten franzöſiſchen Weineſſige werden in der Gegend von Orleans auf folgende Weiſe bereitet. Die 7 Eimer haltenden, zu dieſem Gebrauche immer verwendeten, daher mit Eſſige ganz durchdrungenen, und an einem + 15° bis + 18° R. warmen Orte gewöhnlich in drey Reihen übereinander geſtellten Sauerfäſſer (*mères de vinaigre*), derer Spundloch von 3 Zoll Durchmeſſer im

mer offen bleibt, werden zuerſt bis zum vierten Theile mit gutem, kochendem Eſſige gefüllt, dann werden jede Woche ungefähr 10 Maß einjährigen Weines zugeſetzt, bis die Fäſſer voll ſind. Vierzehn Tage ſpäter iſt der Eſſig fertig: die Hälfte davon wird abgezogen, auf die zurückbleibende Hälfte werden wieder jede Woche 10 Maß Wein nachgefüllet, und dann wird wie das erſte Mahl verfahren. Geht die Gährung ſehr lebhaft von Statten, ſo ſetzet man wöchentlich etwas mehr als 10 Maß Wein zu. — Den Zuckereſſig macht man in den Zuckerraffinerien aus den Abfällen von Zukker und Syrup, aus den Waſchwäſſern des Deckthones u. dgl. m. Die erſteren werden in einer angemeſſenen Menge Waſſers aufgelöſet, mit Ferment anfangs zur geiſtigen, dann zur ſauren Gährung geſtellt: bey reinlichem Verfahren kann dieſer Eſſig vorzüglich rein und von jedem Nebengeſchmacke frey ſeyn. Nach Cadet Gaſſicourts Vorſchrift gibt eine Auflöſung von 124 Thln. Zuckers in 868 Thln. Waſſers, mit 80 Thln. gewöhnlicher Bierhefe, einen vortrefflichen Eſſig. Eine Auflöſung von 24 Pf. Honig in 175 Maß Waſſer, die man mit 4 Pf. Weinſtein, 4 Pf. Roggenbrot, welches in 12 Maß Eſſig verkocht worden iſt, und zuletzt noch mit 12 Maß Branntwein verſetzet, gibt unter den ſchon oft angeführten, zur ſauren Gährung erforderlicher Umſtänden einen guten Eſſig. Den Weinſtein ſetzet man bey der Eſſigbereitung gern zu, theils weil er als Ferment dienet, theils weil ſeine freye Säure zum Theil in Eſſigſäure verwandelt wird. — Zur Fruchteſſigbereitung wird das Luftmalz vorgezogen. Auf 1 Pf. Malz rechnet man 3 Maß = 7,58 Pf. Waſſer (Guß). Wird zum erſten Ausziehen, welches mit der Hälfte der ganzen Waſſermenge geſchieht, das Waſſer zu heiß angewendet, ſo wird das Schrot zu einer Art von Kleiſter (wird verbähet, verbrühet, oder die Würze ſetzet ſich). Auf die aus 100 Pf. Malz erhaltene Würze rechnet man zur Einleitung der geiſtigen Gährung 3 Maß guter Hefen. Eine zu große Hitze während der ſauren Gährung ſchadet, weil ſich zu viel geiſtige Theile verflüchtigen. Der aus gewöhnlichem Biere zufällig entſtandene Eſſig, oder der eigentliche Biereſſig, hat von dem Hopfen immer einen unangenehmen Geſchmack; auch der gut bereitete Fruchteſſig hat keinen rein ſauren Geſchmack, weil durch die Eſſigſ. zu viel Kleber aufgelöſet bleibt.

1044. Guter Eſſig hat einen angenehm ſauren Geſchmack, einen erfriſchenden Geruch, enthält keinen Alkohol mehr, wohl aber manchmahl etwas Eſſigäther. Seine Hauptbeſtandtheile ſind Waſſer und Eſſigſäure; ſeine Nebenbeſtandtheile ſind nach

der Flüſſigkeit, aus der er bereitet worden iſt, verſchieden: ſo enthält der Weineſſig Weinſtein, Citronenſäure, Extractivſtoff und alle übrigen Nebenbeſtandtheile des Weines; der Obſteſſig enthält vorzüglich Aepfel- und Citronenſäure; der Fruchteſſig Stärke, Kleber, Eyweiß, Phosphorſ. u. dgl. m. — Von der Einwirkung dieſer Nebenbeſtandtheile auf die Eſſigſäure rühret das Abſtehen oder das Schalwerden des Eſſigs her, welches mit der Fäulniß Aehnlichkeit hat, wodurch die Eſſigſ. ganz zerſtöret wird. Der Eſſig löſet ein größeres Verhältniß von äth. Oehlen, Harzen, von Campher, u. dgl. m. als das Waſſer auf; die auflöſende Kraft, welche er gegen Gummi, Schleim, Gerbeſtoff, Extractivſtoff und gegen viele Salze ausübet, laſſen ſich aus ſeinem beträchtlichen Waſſergehalte erklären. — Den über Pflanzentheilen macerirten, und mit den auflöslichen Theilen derſelben geſchwängerten Eſſig, nennet man Kräutereſſig (acetum medicatum). Durch Deſtillation des Eſſigs über riechenden Pflanzen erhält man einen ätheriſch-öhligen oder ſogenannten aromatiſchen Eſſig, wohin z. B. das mit Eſſige bereitete Wundwaſſſer (aqua vulneraria cum aceto) gehöret.

Das Verhältniß der Eſſigſäure zum Waſſer iſt in den verſchiedenen Eſſigſorten ſehr verſchieden, und von dem Alkohol- oder Zuckergehalte der Flüſſigkeit, aus welcher er bereitet worden iſt, abhängig. Das ſp. G. des rohen Eſſigs gehet zwar gewöhnlich von 1,010 bis 1,030; doch iſt das ſp. G. aus den beym Weine und Biere angegebenen Gründen, als Maßſtab für die Stärke des Eſſigs nicht zu brauchen. Um rohen Eſſig auf ſeinen Gehalt von Säure zu probiren, bleibt kein anderes Mittel übrig, als das Verhältniß von kohlenſ. Kali oder Natron, welches eine beſtimmte Menge desſelben zur Neutraliſation bedarf. Ein Loth des gewöhnlichen Eſſigs neutraliſirt 10 bis 12, des ſtarken Eſſigs aber 15 bis 20 Gran reinen kohlenſ. Natrons. Man kann einen ſchwachen Eſſig durch gelindes Kochen und durch Gefrieren verſtärken (§. 250). — Rothe Weine geben rothen und weiße Weine weißen Eſſig; doch iſt durch die Eſſigſäure die Farbe des Weines etwas verändert, z. B. die rothe erhöhet worden. Wenn man zu einem Eimer rothen Eſſig 1 Pf. ſiedender Milch gießet, und ſchüttelt, ſo wird er nicht allein gekläret, ſondern auch entfärbt. Auch mittelſt wiederhohlten Filtrirens durch thieriſche Kohle wird der Eſſig ganz entfärbt und geklärt. Durch einen Zuſatz der dunklen Malvenblüthen wird der Eſſig ſchön roth gefärbt. Das

Schalwerden des Eſſigs verhindert man durch Zuſatz von etwas Alkohol, von ätheriſchen Oehlen, durch luftdichtes Verſchließen der Gefäße, durch Aufbewahren desſelben an einem ſehr ruhigen Orte, damit die abgeſetzte Eſſigmutter nicht neuerdings mit der übrigen Flüſſigkeit in Berührung geſetzt werde. Um Eſſig in Flaſchen längere Zeit unverändert aufzubewahren, räth man, ihn ſiedend heiß in die Flaſchen zu füllen, oder die damit gefüllten Flaſchen in einen Keſſel mit Waſſer zu ſtellen, worin man das Waſſer nach und nach bis zum Sieden erhitzet, durch eine Viertelſtunde ſiedend erhält, und die Flaſchen erſt, nachdem man ſie luftdicht verſtopfet hat, aus dem heißen Waſſer zu nehmen. Daß das Schalwerden des Eſſigs von der Einwirkung der Nebenbeſtandtheile, vorzüglich des Klebers, Ferments u. ſ. w. auf die Eſſigſäure herrühret, erhellet daraus, weil deſtillirter Eſſig eben ſo wenig ſchal, als reiner, wenn auch ſchwacher Alkohol, ſauer wird. — Der Eſſig kann mit ſcharfen Pflanzenſtoffen oder mit wohlfeileren Säuren, vorzüglich mit Schwefelſ. (denn Salzſ. und Salpeterſ. verrathen ſich zu leicht durch den Geruch) verfälſcht ſeyn. Die Verfälſchung mit ſcharfen Stoffen, z. B. mit Kellerhalsbeeren (von Daphne Mezereum), Seidelbaſtrinde, ſpaniſchem Pfeffer u. dgl. m. erkennt ein Geübter durch den Geſchmack; zuverläſſiger überzeugt man ſich aber davon durch die Deſtillation, wobey die ſcharfen Stoffe in der Retorte zurückbleiben. Die Verfälſchung mit Schwefelſ. wird durch den mittelſt eſſigſ. oder ſalzſ. Baryt bewirkten, in Salpeterſ. unauflöslichen Niederſchlag entdeckt. Weil aber die Weine, aus denen der Eſſig bereitet worden iſt, etwas ſchwefelſ. Salz, oder zufällig, z. B. durch das Einſchlaggeben, etwas Schwefelſ. enthalten können, ſo darf man aus einem geringen, mittelſt Barytſalzlöſungen hervorgebrachten Niederſchlage, nicht gleich auf eine vorſetzliche Verfälſchung mit Schwefelſäure ſchließen. Tafeleſſige werden zur Erhöhung ihres Geſchmackes gefliſſentlich mit allerley ſcharfen Stoffen, z. B. Bertram, Ingwer und andern Gewürzen verſetzt Das beſte Gewürz für den Eſſig iſt etwas Eſſigäther. Von der vollſtändigen Reinigung der Eſſigſ. war §. 249 die Rede. (S. F. Hermbſtädt's Anleit. zum Etabliſſement einer Eſſigfabrik u. ſ. w. 2te Auflage. Leipzig 1814. — Die rheiniſche Fruchteſſigſiederey u. ſ. w. Heilbronn 1799. — C. W. Schmidt's auf 15jährige Erfahrung gegründete Fruchteſſigbrauerey. Poſen 1810. Döbereiner's Anleit. zur kunſtmäßigen Bereitung verſchiedener Arten Eſſige. Jena 1816).

1045. Das gewöhnliche Brot gehöret ebenfalls unter die

gegohrenen Präparate. Wird nähmlich Mehl von Getreidearten mit lauem Waſſer zu einem Teige angemacht, ſo geräth derſelbe, vorzüglich bey einer etwas höheren T. (von + 15 bis 20° R.) in Gährung; die letztere gibt ſich durch die Entwicklung von kohlenſ. Gas, durch welches der zähe Teig aufgehet, d. h. durch welches er aufgeſchwellt und aufgelockert wird, durch Erhöhung der T., durch die Verbreitung eines eigenthümlichen, nicht angenehmen, geiſtig ſauren Geruchs, dann durch die in dem Teige hervorgebrachten Veränderungen zu erkennen; indem ſich aus demſelben das Stärkmehl nicht mehr auswaſchen läßt, ſondern mit dem wahrſcheinlich ebenfalls veränderten Kleber eine innigere Verbindung eingegangen iſt. Läßt man dieſe Brotgährung (fermentatio panifica, *panification*) längere Zeit fortdauern, ſo verſchwindet der geiſtige Geruch immer mehr, indem der ſaure im gleichen Verhältniſſe vorherrſchend wird, und der Teig, in welchem man Eſſigſ. (Milchſäure?) findet, heißt nun Sauerteig. Iſt der Teig während dieſer langſam fortſchreitenden Gährung nicht getrocknet, und bleibt er fortwährend in den der Gährung günſtigen Umſtänden, ſo gehet er in die Fäulniß über. — Wollte man größere Maſſen von Teig auf dieſelbe Weiſe behandeln, ſo würde man ein ſehr ungleiches Product erhalten, indem die Gährung ſich an manchen Stellen ſchon der Fäulniß nähern würde, während ſie an anderen Stellen kaum angefangen hätte; daher muß man mit dem Teige ein Ferment innig mengen, welches die Gährung in allen Theilen zugleich erregt und im gleichförmigen Gange erhält; dieſes Ferment iſt der in lauem Waſſer zerrührte Sauerteig, der beym Brotbacken mit dem Teige ſo gleichförmig als möglich zuſammengeknetet wird. Um aber die ſaure Gährung nicht zu weit ſchreiten zu laſſen, muß ſie gleich nach Endigung der geiſtigen, welche man an der verminderten Entwicklung von Kohlenſ., alſo an dem anfangenden Einſinken des bis zum höchſten Puncte aufgegangenen Teiges erkennet, unterdrückt werden. Dieſes bewerkſtelliget man durch Austrocknen, oder durch das Backen des in Brote von verſchiedener Geſtalt geformten Teiges in dem bis auf ungefähr + 150° R. geheitzten Backofen.

Das Mehl beſtehet aus viel Stärke, wenig Kleber, noch weni-

ger Schleimzucker. Der Kleber iſt bekanntlich eines der beſten Fermente, erleidet aber bey dieſem Dienſte ſelbſt ähnliche Veränderungen, wie in demſelben durch die eintretende Fäulniß entſtehen (§.889), und wodurch er eine teigartige Conſiſtenz erhält. Die Stärke iſt einer der am leichteſten zu verändernden Pflanzenbildungstheile, indem ſie ſchon bey der Einwirkung von Waſſer ihre Natur verändert, bey der Einwirkung trockner Hitze in Gummi, bey der gleichzeitigen Einwirkung von Kleber aber in Zucker übergehet. Der Schleimzucker endlich gehet bey der Gegenwart von Ferment am leichteſten in die geiſtige Gährung. Schon bey dem Anmachen des Teiges mit heißem Waſſer ſcheinen die genannten Bildungstheile Veränderungen zu erleiden. Dann aber ſcheint der Kleber zuerſt auf den Schleimzucker zu wirken und dieſen in die geiſtige Gährung zu verſetzen; durch dieſe Thätigkeit wird ſeine Qualität als Ferment geſteigert, er verwandelt die Stärke zum Theil in Zucker, führt dieſen ſchnell durch die geiſtige in die ſaure Gährung, und würde ihm die Fäulniß, die in ihm ſelbſt ſchon begonnen hat, mittheilen, wenn ſeiner Thätigkeit nicht durch Austrocknen, d. h. durch das Backen des Brotes im Ofen, Gränzen geſetzt würden. — Man ſagt daher nicht ganz mit Unrecht, daß in der Brotgährung alle drey Arten von Gährung gemeinſchaftlich wirken; allein jede von dieſen Gährungen ſcheint theils durch die andere, theils durch den Mangel des flüſſigen Zuſtandes ſo modificirt zu werden, daß ſie kaum zu erkennen iſt. Die teigige Conſiſtenz (oder der Mangel des tropfbaren Zuſtandes) ſcheint vorzüglich die Möglichkeit der Coexiſtenz aller drey Arten von Gährung zu begründen. Auf die Gegenwart der geiſtigen Gährung ſchließt man vorzüglich aus der lebhaften Entwicklung von kohlenſ. Gas. Nimmt man, ſtatt des Sauerteiges, Bierhefen, um den Teig aufgehen zu machen, ſo ſcheint ſich die geiſtige Gährung etwas mehr zu entwickeln, die ſaure Gährung ſpäter einzutreten, auch erhält das Brot nicht den Nebengeſchmack, welchen ihm der im Sauerteige ſchon zu ſehr veränderte Kleber ertheilt. Aus dem Geſagten wird man ſich auch leicht den guten Einfluß eines Zucker- oder Milchzuſatzes auf die Qualität des Brotes erklären können. Die größere Verdaulichkeit des gegohrenen Brotes ſchreibt man den Veränderungen, welche der unverdaulichſte Bildungstheil des Mehles, der Kleber, erlitten hat, und der innigeren Verbindung zu, die er in dieſem Zuſtande mit den übrigen Bildungstheilen des Mehles eingegangen iſt. Die Hitze des Backofens ſcheint nicht bloß durch Austrocknen, ſondern auch durch Hervorrufung weiterer Veränderungen in den Bildungstheilen des Mehles zu wirken. Daher muß man ſich ge-

kochte oder gebackene Speiſen aus ungegohrenem Mehlteige, in Bezug auf die Verdauung, nicht als einen unveränderten Mehlkleiſter vorſtellen, indem die höhere Temperatur beym Backen oder Kochen allein hinreicht, die Bildungstheile des Mehles zu verändern und inniger zu verbinden. Daher rösteten die Menſchen in den erſten Zeiten bloß die Getreidekörner, um ſie zu genießen. In unſeren Küchen werden eine Menge der nahrhafteſten Gerichte aus ungegohrenem Teige bereitet. Kleine Kuchen aus ungegohrenem Teige werden in großer Menge als Schiffsproviant gebakken. Die eigenthümliche Zähigkeit und Conſiſtenz des Teiges ſcheint vom Kleber abzuhängen; daher reine Stärke, Erdäpfelmehl, ſo wie die Caſſava u. dgl. m., ſelbſt mit Hefen verſetzt, nie einen Teig bilden, der gut aufgehet; im Gegentheile geht wegen der Qualität und Quantität ſeines Klebers das Weitzenmehl am beſten auf; daher gehet Mehl aus unreifem oder verdorbenem Getreide nicht gut auf, weil ſich der Kleber erſt beym vollſtändigen Reifen des Getreides ganz ausbildet, und weil das Verderben des Getreides oder Mehles immer von ihm auszugehen ſcheint. Auch auf die Menge des Brotes hat die Beſchaffenheit des Mehles Einfluß. Mit einem kleinen Zuſatze von Bittererde ſoll man, nach Davy, auch aus etwas verdorbenem Mehle gutes Brot backen können. Nach Edlin (in ſeinem treatise on the art of breatmaking) gehet Teig, der mit Waſſer angemacht iſt, welches man früher mit Kohlenſäure geſättigt hat, eben ſo gut auf, als wäre ihm Sauerteig oder Hefen zugeſetzt worden, und Hefen, denen man durch Wärme die Kohlenſäure entzogen hat, zeigen ſich im Teige ganz unwirkſam. Hier müßte alſo die Kohlenſ. den Kleber des Mehles ſchnell zum Fermente umſtalten, was mit Döbereiners Erfahrungen (§. 1015) übereinſtimmt. Ein Pfund Mehl, mit der Hälfte ſeines Gewichtes Waſſer angegemacht, ſoll, nach Edlin, an einem warmen Orte nach 36 Stunden ſo viel Eſſigſ. entwickeln, daß dadurch 40 Gran kohlenſ. Kali zerlegt werden. Stärkmehl und Kleber ohne Zukker ſoll, nach Edlin, ſelbſt mit einem Fermente verſetzt, nicht aufgehen. — Der Backofen darf nicht zu viel und nicht zu wenig heiß ſeyn: man erkennet die gehörige T. desſelben daran, das hinein geſtreutes Mehl bald ſchwarz wird, ohne ſich jedoch zu entzünden. Auch ſoll der Backofen eine anhaltende gleichförmige Hitze haben; deßwegen heitzet man ihn gewöhnlich etwas ſtärker, und kühlet ihn, bevor man das Brot hineinſchiebt, durch naſſe Strohbeſen bis auf die gehörige T. ab. Der Gewichtsverluſt, den die Brote im Ofen erleiden, richtet ſich nach der Steifheit des Teiges, nach der Größe der Brote, nach der Hitze

des Ofens, nach der Zeit des Verweilens in demſelben u. dgl. m. Ein Brot von 158 Loth (4 Pf. 30 Loth) verlieret durch gehöriges Backen 21 bis 23 Loth. Friſchgebackenes Brot verlieret, an trockenen Orten aufbewahret, beym Altbackenwerden noch bedeutend am Gewichte. (Sebaſtian Miller's Bericht vom Brotbacken, von Mehl- und Backproben. Leipzig 1616. — Parmentier le parfait boulanger etc. Paris 1777. — Parmentier's Kunſt, aus Erdäpfeln Brot zu backen u. ſ. w. Aus d. Franzöſ. Augsburg 1779. — Der vollkommene Bäcker, oder über das Ganze der Bäckerey. Leipzig 1805. — Malouin: Das Ganze des Bäckerhandwerkes. Leipzig 1802. — Loriſcher Brot-Tarif, u. ſ. w. Salzburg 1812.).

3. Faule oder Ammoniak-Gährung.

1046. Alle organiſche Körper finden in der Fäulniß ihre endliche Zerſtörung; aber in Hinſicht der Neigung zum Uebergange in die Fäulniß gibt es unter denſelben große Abſtufungen: während einige, wie z. B. Harze, Kautſchuck, Haare, Zähne u. dgl. m. der Fäulniß Jahrhunderte lang widerſtehen, laſſen ſich andere, wie z. B. das Hirn, der Harn u. dgl. m. kaum zum nächſten Tage aufbewahren, ohne Spuren der anfangenden Zerſetzung zu zeigen. Einfache organiſche Bildungstheile faulen ſchwieriger, als wenn mehrere derſelben ſich in Berührung befinden (z. B. Harnſtoff, fette Oehle u. dgl. m.); stickſtoffloſe faulen nicht ſo leicht als ſtickſtoffhältige (§. 1014*): aus der letzteren Urſache ſind die Körper aus dem Thierreiche zur Fäulniß viel geneigter als Pflanzenſtoffe; doch kann die Fäulniß beyder nur unter denſelben Bedingungen eintreten. Dieſe Bedingungen ſind Unthätigkeit der Lebenskraft, eine zwiſchen gewiſſen Graden begränzte Temperatur, Gegenwart von Waſſer und Zutritt der atm. Luft. Doch ſind alle dieſe Bedingungen bey der Fäulniß nicht in ſo enge Grenzen eingeſchloſſen wie bey den zwey andern Arten von Gährung.

1046. So lange ein Thier oder eine Pflanze lebt, zwingt eine geheime Gewalt, die Lebenskraft, die aus der unorganiſchen Natur gehohlten Beſtandtheile derſelben unter ihre Geſetze, und hindert ſie, den in der unorganiſchen oder ſogenannten todten Natur herrſchenden chem. Verwandtſchaftsgeſetzen zu

folgen (§. 775 u. 1014*); mit dem Leben höret aber dieſer privilegirte Zuſtand der organiſchen Weſen auf: die allenthalben verbreiteten imponderablen Stoffe der Wärme, Elektricität, des Lichtes u. ſ. w. wirken auf dieſelben nun ganz anders ein, als während des Lebens; ſie werden wieder Unterthanen der chemiſchen Verwandſchaftsgeſetze, nach welchen ihre entfernteren Beſtandtheile andere Verbindungen eingehen müſſen, und durch dieſe in immer einfachere Formen, endlich in bloß binäre Zuſammenſetzungen oder auch in einfache Stoffe zerfallen, wie man ſie in der todten Natur zu treffen pflegt. Dieſe chemiſch ſehr thätige Uebergangsperiode nun aus den Regionen des Lebens in die unorganiſche Natur (welcher nur ſelten eine der zwey früheren Arten von Gährung vorausgehet) ſtellet die Fäulniß dar.

Eine Pflanze kann eben ſo wenig als ein Thier faulen, bevor ſie todt iſt: daher läßt ſich friſches, geſundes Obſt viel länger aufbewahren, als ſolches, welches durch Schlagen, Quetſchen u. dgl. m. verletzt iſt; denn die verletzten Stellen, wo mit der Organiſation zugleich die Lebenskraft vernichtet iſt, ſind nun der Fäulniß Preis gegeben; daher faulen Obſtſorten, Erdäpfel, Saamen u. dgl. m. in denen durch Froſt oder Hitze der ſchlummernde Lebensfunke (das Keimvermögen oder die Fähigkeit ausgebrütet zu werden) getödtet worden iſt. Manche Thiere, z. B. Auſtern, werden lebendig verſchickt, damit ſie auf dem Wege nicht ſtinkend werden; hier wird alſo das Auſternleben als ein antiſeptiſches Mittel angewendet. Die eintretende Fäulniß iſt das ſicherſte, vielleicht das einzige untrügliche Unterſcheidungsmerkmahl des wirklichen Todes von dem Scheintode. Wenn einzelne Theile an einer lebenden Pflanze, oder an einem lebendigen Thiere zu faulen anfangen, wie z. B. im Brande, in bösartigen Geſchwüren u. dgl. m., ſo dienet dieſes zum Beweiſe, daß die Lebenskraft in dieſen einzelnen Theilen erloſchen iſt. Durch den Blitz, alſo durch eine augenblickliche und gänzliche Beraubung der Lebenskraft getödtete Thiere, gehen auch ſehr ſchnell in die Fäulniß über.

1047. Feuchtigkeit oder Waſſer im tropfbaren Zuſtande iſt eben ſo zur Fäulniß, wie zum Thätigwerden der Verwandtſchaftskräfte in vielen andern Fällen, eine nothwendige Bedingung, ohne daß dabey Waſſer eben zerlegt werden muß; im Gegentheile wird häufig noch Waſſer gebildet. Durch zu große

Menge kann das Waſſer der Fäulniß nicht hinderlich ſeyn, wovon das Sumpfwaſſer, ja ſelbſt das Quell- und Regenwaſſer, welches doch nur äußerſt wenig organiſche Materie aus der Atm. oder aus den Gefäßen angezogen haben kann, den Beweis liefert (§. 107).

Ein gleich nach dem Tode getrockneter organiſcher Körper faulet nicht. Darauf beruhet das Trocknen der Pflanzen für Herbarien, des Obſtes; das Kryſtalliſiren des Zuckers; daher laſſen ſich getrocknete Stockfiſche nach allen Welttheilen verſchicken; daher faulet der getrocknete Leim, die getrocknete Hauſenblaſe, Cochenille u. dgl. nicht; daher werden Cadaver, welche im trockenem Sande liegen, zu Mumien; daher faulen todte Thiere in feuchter Luft ſchneller als in trockner. Viele organiſche Subſtanzen, wie z. B. einige Saamen, nahmentlich der Kaffeh, enthalten von Natur aus ſo wenig Waſſer, daß ſie an ſelbſt nur mäßig trocknen Orten Jahre lang aufbewahret werden können; andere haben ſo wenig V. zu dem Waſſer, daß ſie ſich damit nicht miſchen, wie z. B. Harze, reine fette Oehle u. dgl. m., und widerſtehen deßwegen der Fäulniß lange Zeit. Die fäulnißwidrige Kraft einiger Subſtanzen, z. B. des in naturhiſtoriſchen, anatomiſchen und pathologiſchen Sammlungen ſo häufig zu dieſem Zwecke angewendeten Alkohols, leiten einige Chemiſten bloß von der Waſſerentziehung ab.

1048. Bey einer Kälte nahe an, oder ſogar unter dem Eispuncte, kann die Fäulniß eben ſo wenig eintreten und fortſchreiten, als wie bey einer dem Siedepuncte des Waſſers nahe kommenden oder ihn überſteigenden Hitze. Bey Temperaturen unter 0 fehlet es dem organiſchen Körper zur Fäulniß an tropfbarem Waſſer; und auch zu hohe Temperaturen ſind der Fäulniß deßwegen ungünſtig, weil ſie den Körper vor dem Eintritte der Fäulniß austrocknen. Eine T. von + 10 bis + 35° R. ſcheint bey hinlänglicher Feuchtigkeit der Fäulniß am günſtigſten zu ſeyn.

In Schnee eingegrabene, in trockne Gletſcherſpalten geſtürzte, gefrorne Leichname überhaupt faulen nicht: darauf beruhet der Gebrauch unſerer Keller und Eisgruben; daher läßt ſich Fleiſch im Winter länger aufbewahren, als im Sommer. Durch Kochen und Braten wird die bereits eingetretene Fäulniß unterbrochen. In manchen Ländern mit einer ſehr heißen und trocknen Atm. faulen die an der freyen Luft liegenden Cadaver nicht.

1049. Der Zutritt der Atmosphäre iſt deßwegen zur Fäulniß nothwendig, weil ihr Sauerſtoff durch die V., welche er zu mehreren entfernten Beſtandtheilen, z. B. zum Waſſer- und Kohlenſtoffe, organiſcher Körper hat, dieſen Zerſetzungsprozeß einleitet. Daher gehet die Fäulniß in luftleerem Raume, in luftleerem Waſſer eben ſo wenig als in Gasgemengen, welche kein freyes Sauerſtoffgas enthalten, z. B. in Waſſerſtoffgas, in Salpetergas, in kohlenſ. Gas u. dgl. m. vor ſich. Ein ganz freyer oder zu ſtarker Luftzug, oder Wind hindert die Fäulniß, weil er zu ſchnell trocknet, und überdieß viele Producte der Fäulniß, welche gleichſam als Ferment dienen ſollen, zu ſchnell wegführet.

So wie zur Oxydation vieler Metalle, ſo wie zur Unterhaltung des Lebens organiſcher Weſen weder luftleeres Waſſer noch ganz trockne Luft für ſich allein tauglich ſind: eben ſo wenig können die letzteren nach dem Tode darin ihre vollſtändige Auflöſung erreichen; dieſe wird aber durch ein gleichzeitiges Zuſammenwirken von Waſſer und Luft ſehr beſchleunigt. — In der Guerike'ſchen Leere laſſen ſich organiſche Subſtanzen lange Zeit unzerſetzt aufbewahren, obſchon in dieſem Falle das ſchnelle Verdampfen der Feuchtigkeit viel beytragen mag. Darauf beruhen auch die Methoden, organiſche Subſtanzen in luftdicht verſchloſſenen Gefäßen, in denen vorher durch Kochen oder Erhitzen überhaupt die Luft ausgetrieben worden iſt, oder in Butter, in Schmalz, in Gyps u. ſ. w. eingegoſſen, aufzubewahren und zu verſchicken, Eyer zu überfirniſſen, ihre Poren in Kalkwaſſer mit kohlenſ. Kalke zu verſtopfen (§. 976*) u. dgl. m.

1049. So wie für die zwey andern Arten von Gährung, gibt es auch für die Fäulniß Fermente, d. h. Subſtanzen, welche den Eintritt der Fäulniß beſchleunigen und die bereits angefangene Fäulniß raſcher zu Ende führen: hierher gehören alle bereits in der Fäulniß begriffene Körper; dann wird jedes Ferment für die zwey andern Arten von Gährung, wenn ſeiner Wirkſamkeit kein Einhalt geſchieht, endlich zu einem Fermente für die Fäulniß, wie das Durchgehen der Indigküpe, das Schalwerden des Eſſigs u. dgl. m. beweiſet; endlich gibt es auch Subſtanzen, welche die Wein- oder Eſſiggährung gewöhnlich nicht zu erregen im Stande ſind, die aber doch durch ihre Gegenwart gewiſſe andere Bildungstheile zur Fäulniß dispo-

niren, wie das ſchnelle Faulen des Harnſtoffes bey der Gegenwart von Schleim (§. 994 u. 996) lehret. Auch die Alkalien (bis auf das Ammoniak) befördern in der Regel die Zerſtörung durch die Fäulniß. — Im Gegentheile gibt es aber auch Subſtanzen, denen man eine ſpecifiſche fäulnißwidrige oder antiſeptiſche Kraft zuſchreibt, weil ſie durch ihre Verbindung mit organiſchen Körpern die Fäulniß derſelben abhalten. Hierher gehören (außer der Lebenskraft, als einer vorzüglichen antiſeptiſchen Potenz) die meiſten Säuren und Salze, die Kohle, brandiges Thier- und Pflanzenöhl, Alkohol, ätheriſche Oehle, der Gerbeſtoff, Zucker u. dgl. m.

Wer weiß nicht, daß ein fauler Apfel ſeine Nachbarn, ein fauler Zahn ſeinen Nebenmann anſtecket? In Eſſig gebeiztes Fleiſch hält ſich lange Zeit. Der Fleiſchvorrath für lange Seereiſen wird eingepöckelt, und die eingeſalzten Häringe werden beynahe durch die ganze Welt verſchickt. Wie gut die ſalpeterſ. und ſalzſ. Salze, dann der Alaun, der Eiſenvitriol u. dgl. m. die Fäulniß abzuhalten im Stande ſind, wie mächtig die thieriſchen Häute durch die Verbindung ihrer Gallerte mit dem Gerbeſtoffe vor der Fäulniß geſchützet werden, iſt allgemein bekannt. In den neueren Zeiten hat man eine vorzügliche fäulnißwidrige Kraft im Holzeſſige entdeckt, ſelbſt noch, wenn er bis zur Entfärbung rectificirt worden iſt: Fleiſch, welches ein einziges Mahl damit gewaſchen worden iſt, läßt ſich in einem Wohnzimmer, ohne zu verderben, beynahe ſo lange als man wünſcht, aufbewahren. Statt Holzeſſigs kann man ſich zu demſelben Zwecke auch eines Aufgußes von Glanzruß bedienen. Der Holzeſſig, oder das darin mit dem Eſſige verbundene brandige Pflanzenöhl, ſcheint auch das eigentlich wirkſame Princip bey dem Prozeſſe des Fleiſchräucherns (Selchens) zu ſeyn. — Die vegetabiliſche, noch mehr aber die thieriſche Kohle kann nicht nur die Fäulniß abhalten, ſondern die bereits eingetretene gleichſam rückgängig oder wenigſtens unbemerkbar machen (§. 209). — Das weiße Arſenik wirkt ſchon in ſo geringer Gabe der Fäulniß entgegen, daß die Leichname damit vergifteter Menſchen nur ſehr langſam verweſen. — Werden entweidete und gut gereinigte Leichname, nach Chauſſier's Methode, in einer geſättigten Auflöſung von ätzendem Queckſilberſublimate gebeizt, ſo erhalten die Muskeln, ohne ihren Umfang oder ihre Form zu verändern, beynahe die Härte des Holzes, und werden ſowohl für die Fäulniß, als für ihre Begleiter, die Würmer, ganz unzugänglich. Die Aegyptier haben Cadaver, wahrſcheinlich durch

ſorgfältiges Reinigen, dann durch Einſpritzen, Einreiben und Ausfüttern mit ätheriſchen Oehlen und mit Harzen (wohl auch durch die Beſchaffenheit ihrer Grabſtätten) für Jahrtauſende unverweslich gemacht. Nach der von F. Hunter gegebenen Vorſchrift, bedienet man ſich in unſeren Zeiten zum Einbalſamiren der Leichname ähnlicher Mittel.

1050. Die Erſcheinungen, welche die Fäulniß begleiten, ſind verſchieden, je nachdem die dazu erforderlichen Bedingungen in mehr oder minder vollkommenem Grade vorhanden ſind. Man unterſcheidet daher auch allgemein die raſche oder eigentliche Fäulniß von der langſamen, welche auch die Verweſung genannt wird. So wie bey dem langſamen und raſchen Verbrennen mancher Subſtanzen nicht nur die Erſcheinungen, ſondern auch die Producte verſchieden ſind: ſo biethet auch die raſche Fäulniß andere Phänomene dar, und liefert andere Producte als die Verweſung. — Wenn ein weicher thieriſcher Theil, z. B. ein Stück Fleiſch, unter einer Vereinigung günſtiger Umſtände zu faulen beginnt, ſo wird er bleicher, weicher, und fängt an ſeine Conſiſtenz und ſeinen Zuſammenhang zu verlieren: daher iſt Fleiſch von ganz friſch geſchlachteten Thieren immer zäher, und ſchwieriger weich zu kochen, als längere Zeit nach dem Schlachten; daher müſſen manche Sorten von Fleiſch, z. B. von Wildbret, erſt durch die eintretende Fäulniß mürbe, genießbar und ſchmackhaft gemacht werden. Später ſchwitzt eine ſeröſe Flüſſigkeit aus und es verbreitet ſich ein fader, ekelhafter Geruch. Bald darauf nimmt es an Umfange ab und fällt zuſammen; ſein Geruch wird ſchärfer und ammoniakaliſch: in dieſem Zuſtande brauſet es mit Säuren und färbt den Veilchenſaft grün. Nach und nach verflüchtigt ſich das Ammoniak, und zu gleicher Zeit tritt jene eigene, faule, durchdringende, elaſtiſche Flüſſigkeit aus, welche ſo heftig und lebensgefährlich auf lebende Thiere wirkt, welche man zwar mit dem Nahmen Miasmen bezeichnet, ohne jedoch ihre Beſtandtheile oder ihre chemiſche Natur genau zu kennen. Einige Chemiſten halten ſie für ein Gemenge von Kohlen- und Phosphorwaſſerſtoffgas; da aber ein Gemenge dieſer zwey auf einem andern Wege bereiteten Gasarten nicht allein nicht dieſelben, ſondern nicht einmahl ähnliche Wirkungen hervorbringt:

ſo erhält die Meinung jener Chemiſten mehr Wahrſcheinlichkeit, welche die Miasmen für noch nicht völlig zerſetzte, entweder für ſich elaſtiſchflüſſige, oder durch die bey der Fäulniß entweichenden Gasarten mit fortgeriſſene und in der Atm. verbreitete thieriſche Materie erklären; ſo wie bey dem unvollkommenen Verbrennen organiſcher Producte ein Theil derſelben nicht ganz verbrannt als brandiges Oehl, als Eſſig, Rauch, Ruß mit fortgeriſſen wird, oder als lebensgefährlicher Kohlendampf die Atm. in einem eingeſchloſſenen Raume vergiftet (§. 215*). Dieſe Epoche dauert ſehr lange: die faulende Maſſe ſchwillt wieder ſtark auf, und entwickelt ſehr viel kohlenſ. Gas. Der organiſche Bau iſt dann ganz zerſtöret und Alles in einen braunen oder grünen Brey verändert, der nun wieder einen bloß faden und ekelhaften Geruch annimmt, und endlich zu einer zerreiblichen, dunkelbraunen Maſſe eintrocknet. — Die Erzeugniſſe der raſchen Fäulniß ſind nebſt den Miasmen und nebſt dem braunen ſtarren Rückſtande: Stickgas, Waſſer, Kohlenſ., Eſſigſ., Ammoniak, Kohlenwaſſerſtoffgas, manchesmahl auch Phosphor= und Schwefelwaſſerſtoffgas. Davon iſt nur das Stickgas ein Educt; denn das Waſſer iſt durch die Verbindung des ganzen in dem faulenden Körper enthaltenen Sauerſtoffes mit einem Theile des Waſſerſtoffes entſtanden; der übrigbleibende Waſſerſtoff hat ſich mit dem Schwefel, Phosphor und mit einem Theile des Kohlenſtoffes verbunden und die genannten Waſſerſtoffgasarten dargeſtellt; der größte Theil Kohlenſtoff endlich iſt in Verbindung mit dem Sauerſtoffe der Atm. als Kohlenſ. entwichen. Die braune, trockne Maſſe, welche zurückbleibt, erleidet die weitere Zerſetzung nur langſam durch die Verweſung.

Ungeachtet man das Weſen der Miasmen nicht kennet, ſo hat man doch an dem Chlor ein Mittel zu ihrer Zerſtörung gefunden (§. 123*). Der Zeitraum, in welchem eine feſtere thieriſche Subſtanz, unter den angeführten Umſtänden, die beſchriebenen Veränderungen durch die Fäulniß vollkommen erleidet, wird wenigſtens auf 18 Monathe und höchſtens auf 3 Jahre geſchätzt. Ungleich ſchneller geht die Fäulniß flüſſiger thieriſcher Subſtanzen und ſtarrer thieriſcher Theile in lufthältigem oder der atm. L. ausgeſetztem Waſſer vor ſich. Wegen der beträchtlichen Gasentwicklung in gewiſſen Perioden der Fäulniß kommen Leichname, die anfänglich

im Waſſer untergegangen waren, wieder auf die Oberfläche deſſelben; daher die Sage, daß das Waſſer keinen Todten leide.

1051. Wenn die zur Fäulniß nothwendigen Bedingungen nicht im gehörigen Grade Statt finden, vorzüglich wenn es an dem nöthigen Luftzutritte und an der erforderlichen Feuchtigkeit mangelt, tritt, ſtatt der eigentlichen Fäulniß, die Verweſung ein. Unter ſolchen Umſtänden befinden ſich die in die Erde vergrabenen organiſchen Körper, z. B. die Leichname auf unſern Begräbnißplätzen. Hier hängt jedoch ſehr viel von der Beſchaffenheit des Erdreiches ab: iſt die Erde ſehr trocken, ſandig und locker, iſt der Ort vor der Luft und vor Regen geſchützt, ſo ſaugt erſtere bald alle flüſſigen Theile in ſich, ſo zwar, daß die zur Fäulniß nothwendige Feuchtigkeit fehlet, wodurch ſolche nicht nur verzögert, ſondern auch gänzlich gehindert wird; dagegen wird in thonigem Grunde, unter freyem Himmel die Verweſung durch die immerwährende Feuchtigkeit befördert. Auch wenn organiſche Körper durch die raſche Fäulniß bis auf einen gewiſſen Grad zerſetzt ſind, erleiden ſie die gänzliche Auflöſung vollends durch die Verweſung. Manche orgaſche Stoffe, z. B. die Holzfaſer, die Harze, die Haare, Knochen u. dgl. m. ſind bloß der Verweſung fähig. Die Verweſung kündigt ſich durch einen moderigen, nicht faulen Geruch an; die Gasarten entwickeln ſich langſam und die Zerſetzung ſchreitet überhaupt viel langſamer vorwärts. Sie läßt als fixen Rückſtand den Humus, d. h. eine chemiſche Verbindung von Waſſerſt., Stickſt. mit vorherrſchendem Kohlenſtoffe, welche in dem gehörigen Verhältniſſe mit den ſogenannten Grunderden des urbaren Landes, d. h. mit Kieſel-, Thonerde und mit etwas Kalk vermengt, dieſe ſchwarz färbt, fett, zum nahrhaften Standorte für Pflanzen macht, und die Fruchtbarkeit des Bodens größten Theils begründet. Ein Gemenge von thieriſchen in der Verweſung begriffenen Subſtanzen mit Alkalien und alkaliſchen Erden in hinlänglich feuchtem Zuſtande der freyen Luft ausgeſetzet, ſtellet die ſogenannte Salpetererde (§. 633) dar, weil unter dieſen Umſtänden der aus den organiſchen Subſtanzen während der Verweſung freygewordene Stickſtoff ſich mit dem Sauerſtoffe der Atm. zu Salpeterſ. verbindet.

Der Humus, ſo wie ihn die organiſchen Subſtanzen nach der Ver-

weſung zurücklaſſen, iſt wegen des vorherrſchenden Kohlenſtoffes im Waſſer nicht auflöslich; in Berührung mit der Atm. aber verbindet ſich nach und nach ein Theil des Kohlenſtoffes mit dem Sauerſtoffe der Atm. zu Kohlenſäure, die zurückbleibende Verbindung von Waſſerſt., Stickſt. und Sauerſt. mit weniger Kohlenſtoffe iſt dadurch dem Extractivſtoffe ähnlicher, und wie dieſer in Waſſer, noch leichter aber (ſo wie das während des Bleichens veränderte Pigment des Flachſes und Hanfes, §. 892) in alkaliſchen Laugen auflöslich geworden. Weil nur der im Waſſer aufgelöſte Humus von den Wurzelfaſern der Pflanzen aufgeſogen werden, alſo denſelben zur Nahrung dienen kann: ſo ſieht man daß ein mit Humus überladenes Erdreich unfruchtbar ſeyn kann, wenn es entweder an der gehörigen Berührung mit der atm. L., wodurch der Humus ſeines überflüſſigen Kohlenſtoffes entledigt und im Waſſer auflöslich wird, oder an Waſſer, alſo an dem Auflöſungsmittel für den vorhandenen auflöslichen Humus fehlet. Humus, der nicht mit dem gehörigen Verhältniſſe von Grunderden vermengt iſt, wird im feuchten Zuſtande ſauer, dadurch unauflöslich und als Nahrungsmittel für die Pflanzen untauglich. Aus dieſen Eigenſchaften des Humus wird man den Grund der Fruchtbarkeit oder Unfruchtbarkeit des Bodens in den meiſten Fällen leicht finden, und über die Wirkungsart der meiſten Operationen des rationell betriebenen Ackerbaues Rechenſchaft geben können. — Um eine Ackererde auf ihren Humusgehalt zu unterſuchen, wird ſie nach dem Trocknen im Waſſerbade mit dem 10fachen Gewichte einer ſehr verdünnten, nur wenige Procente kohlenſl. Natron enthaltenden Lauge gekocht, die braune Flüſſigkeit abgegoſſen und das Kochen mit friſchen Portionen von Lauge ſo oft wiederhohlt, als die letztere noch gefärbt wird. Die filtrirten Laugen werden dann mit Salzſ. neutraliſirt, der in braunen Flocken abgeſchiedene Humus wird gut ausgeſüßet, im Waſſerbade getrocknet und gewogen. Der Humus iſt in ſeinen Eigenſchaften etwas verſchieden nach dem organiſchen Körper, durch deſſen Verweſung er entſtanden iſt; doch ſcheint er auf keinen Fall von dem Ulmin (S. 639) weſentlich verſchieden zu ſeyn. Braconnot verwandelte ſchnell Holz in Humus, indem er Sägeſpäne mit dem gleichen Gewichte Kalihydrat und wenig Waſſer in einem ſilbernen Tiegel bis zum Erweichen der Maſſe (welches plötzlich erfolgt) kochte, dann gleich in vielem Waſſer auflöſte, und die filtrirte Auflöſung durch genaues Neutraliſiren mit einer Säure fällte. Der Moder hohler Bäume ſcheint Humus in Verbindung mit dem Alkali zu ſeyn, welches das Holz vor dem Vermodern beym Verbrennen gegeben hätte. Der bittere Extractivſtoff, wodurch das Meerwaſſer ungenießbar wird (§. 110),

ſcheint eben ſo aus den Reſten verweſter organiſcher Körper entſtanden zu ſeyn, wie der Humus auf dem feſten Lande, deſſen Stelle er in der See vertritt. (A. Thaer's Grundſätze der rationellen Landwirthſchaft, 4 Bände. Berlin 1804 — 1810. H. Davy's Elemente der Agriculturchemie. A. d. Engl. von F. Wolf. Berlin 1814. — L. Trautmann's Verſuch eine wiſſenſchaftlichen Anleitung zum Studium der Landwirthſchaftslehre. 2 Bände, 3te Auflage. Wien, 1822. — Schübler in Schweigg. J. 21, 189 u. 215, dann 37, 37.

In ſelteneren Fällen hat man bemerkt, daß Leichname, welche in ſehr großer Menge ohne dazwiſchen liegende Erde begraben werden, weder die Fäulniß noch die eigentliche Verweſung erleiden, ſondern, mit Ausnahme der Knochen, gänzlich in eine fettähnliche, aber im Waſſer auflösliche Subſtanz übergehen, welche in ihren chemiſchen Eigenſchaften mit der Seiſe übereinkömmt, und aus einem beſonderen Fette, von Fourcroy Fettwachs (*adipocire*, adipocera) genannt, und aus Ammoniak beſtehet. Die ſonſt gasförmig davon gehenden Stoffe entweichen hier nicht, ſondern der Waſſerſtoff ſcheint ſich zwar wie gewöhnlich zum Theile mit dem Stickſtoffe zu Ammoniak, zum Theile aber auch mit dem Kohlenſtoffe zu Fettwachs verbunden zu haben, allein dieſe beyden haben dann ſich wechſelſeitig zu einer Art von Ammoniakſeife verbunden. Nach Chevreul wird bloß das Ammoniak aus den entfernten Beſtandtheilen des thieriſchen Körpers gebildet, und dieſes verwandelt dann das in dem thieriſchen Körper ſchon vorhandene Fett durch ſeine Verbindung in Fettwachs; daher das letztere dieſelben Eigenſchaften zeigt, wie jedes aus einer Ammoniakſeife ausgeſchiedene Fett, nähmlich wie ein Gemenge von Talg- und Oehlſäure (§. 803*). — Eine ähnliche Veränderung erleidet das Fleiſch, wenn es lange Zeit in fließendem oder wenigſtens immer erneuertem Waſſer verweilet: darauf gründet ſich Smith Gibbes Fabrication des Fettwachſes als Beleuchtungsmittel aus Cadavern von größeren Thieren, z. B. von Pferden. Auch an lebenden Thieren werden manche todte Theile, z. B. Leibesfrüchte außer der Gebärmutter, extravaſirtes Blut, u. dgl. m. in eine Art von Fettwachs verwandelt.

So wie öfters die geiſtige Gährung mit großer Schnelligkeit in die ſaure übergehet, und ſo wie häufig die letztere in einigen Theilen einer gährenden Maſſe noch fortdauert, während in andern die Fäulniß ſchon um ſich greift: ſo fängt oft während der langſamen Verweſung mancher organiſcher Körper eine neue Vegetation an, indem die entfernten Beſtandtheile des verweſenden Körpers, ſo wie ſie bey der Zerſetzung deſſelben frey werden,

ſogleich wieder zu neuen Pflanzengebilden zuſammentreten: dieſes iſt beym Schimmeln, beym Ueberziehen mit Schwämmen, u. dgl. m. der Fall. Gegen das erſtere leiſten, nebſt den äth. Oehlen, der Holzeſſig, gegen die letzteren eine Eiſenvitriollöſung die beſten Dienſte.

1051. Durch die Fäulniß und Verweſung organiſcher Geſchöpfe kehren in die unorganiſche Natur, auf die Erdrinde, in das Waſſer und in die Atmoſphäre jene Stoffe wieder zurück, welche die lebenden Pflanzen unmittelbar, die Thiere aber theils unmittelbar, theils mittelbar zu ihrer Bildung und Entwicklung bedürfen. Dadurch wird in der Natur der große Zweck erreicht, bey ziemlich ſchnellem Wechſel der Individuen, die Gattungen und Arten fortdauernd, und das große Ganze ſtets in jugendlicher Kraft und Schönheit zu erhalten: eine Einrichtung, welche ſchon die älteſten Weiſen erkannt und durch die Mythe oder Hieroglyphe vom Phönix angedeutet zu haben ſcheinen.

Nachträge zum erſten Bande.

Zu §. 70.

1. Im Jahre 1823 hat Faraday mehrere ſonſt für permanent-elaſtiſch, alſo für Gas gehaltene Flüſſigkeiten, in den tropſbaren Zuſtand gebracht, indem er ſie aus den ſtarren oder tropſbaren Subſtanzen, worin ſie enthalten waren, in hermetiſch verſchloſſenen Glasröhren entwickelte, in denen ſie ſich ſelbſt ſo ſehr comprimiren mußten, als wären ſie dem mehrfachen (bis 40fachen) Drucke der Atm. ausgeſetzt. Man nennet dieſe Methode die Verdichtung der Gasarten durch ihre eigene Atmoſphäre. Wenn man in dem einem Ende einer zweckmäßig gebogenen, hermetiſch verſchloſſenen Glasröhre conc. Schwefelſ. über Queckſilber kochte, während man das andere Ende durch umgeſchlagenes naſſes Löſchpapier kühl erhielt, ſo verdichtete ſich das aus der zerſetzten Schwefelſäure entwickelte ſchwefligſaure Gas in dem kalt gehaltenen Ende der Röhre zu einer ungefärbten, das Licht ſo ſtark wie Waſſer brechenden tropſbaren Flüſſigkeit, deren Dämpfe durch ihre Elaſticität ſchon bey der gewöhnlichen T. dem Drucke von zwey Atmoſphären das Gleichgewicht hielten. — In einer ähnlichen Vorrichtung entwickelte Faraday aus Eiſenproſulfuride mittelſt Salzſäure Schwefelwaſſerſtoffgas, und ſah daſſelbe ſich zu einer farbenloſen Flüſſigkeit verdichten, deren Dämpfe bey 0 R. dem 13fachen Drucke der Atm. das Gleichgewicht hielten. Die auf ähnliche Art zu einer tropſbaren, das Licht viel weniger als Waſſer brechenden Flüſſigkeit verdichtete, trockne Kohlenſäure äußerte bey $+6^{0}$ R. eine dem Drucke von 40 Atmoſphären gleiche Elaſticität. Durch Erhitzen von ſalpeterſ. Ammoniak in einer zugeſchmolzenen Glasröhre erhielt er tropſbares Stickſtoffoxyd; durch Erhitzen von Queckſilberkyanid waſſerfreyes tropſbares Kyan, durch Erhitzen von Silberchlorid, welches ſo viel als möglich Ammoniakgas abſorbirt hatte, tropſbares waſſerfreyes Ammoniak. — Wurden zwiſchen Fließpapier möglichſt getrocknete Kryſtalle von Chlorhydrat in einer zugeſchmolzenen Glasröhre bis $+ 30^{0}$ R. erhitzt, ſo ſchmolzen dieſelben zu zwey übereinander geſchichteten tropſbaren Flüſſigkeiten, wovon die obere Schichte durch Chlor gelblich gefärbtes

Waſſer, die untere, ſo dunkel wie Stickſtoffchlorid gefärbtes, aber waſſerfreyes tropfbares Chlor war. Das aus chlorigſ. Kali mittelſt conc. Schwefelſ. in einer zugeſchmolzenen Glasröhre entwickelte Chlorperoxyd verdichtete ſich ebenfalls zu einer dunkelgelben, aber ganz durchſichtigen, tropfbaren Flüſſigkeit. Wurde in das eine Ende einer zweckmäßig gebogenen Glasröhre Salmiak, in das andere Ende conc. Schwefelſ. eingetragen, und wurde nach dem hermetiſchen Verſchließen der Glasröhre durch Wenden der letzteren die Schwefelſ. mit dem Salmiake in Berührung gebracht, ſo entwickelte ſich anfangs ſalzſ. Gas, welches ſich aber bald zu einer farbenloſen, das Licht ſo ſtark wie die tropfbare Kohlenſ. brechenden, tropfbaren, waſſerfreyen Salzſäure verdichtete.

2. Alle dieſe aus den genannten Gasarten erhaltene Flüſſigkeiten ſind vollkommen durchſichtig, bey allen Temperaturen höchſt dünnflüſſig, an Glas noch weniger als Vitrioläther adhärirend. — Die Verſuche, Sauerſtoffgas, Waſſerſtoffgas, Waſſerſtoffphosphorid, kieſelflußſ. und flußborſ. Gas auf ähnliche Art zu tropfbaren Flüſſigkeiten zu verdichten, ſind mißlungen.

3. Ein Jahr ſpäter kündigte Buſſy (im J. de pharmacie, Avril 1824.) ein einfacheres Verfahren an, das ſchwefligſaure Gas in den tropfbaren Zuſtand zu verſetzen. In einer Retorte wird Queckſilber mit dem gleichen Gewichte conc. Schwefelſ. erhitzt; die Retorte ſteht mit einer in Eis gekühlten Woulfe'ſchen Flaſche, und dieſe wieder mittelſt einer ungleichſchenklichen Verbindungsröhre mit einem hohen und engen Cylinderglaſe ſo in Verbindung, daß der längere Schenkel des Verbindungsrohrs bis an den Boden des Cylinderglaſes reicht: das Cylinderglas ſelbſt ſteht in einer Froſtmiſchung aus 2 Gthln. Eis und 1 Gthle. Kochſalz. Will man von der Trockenheit des ſchwefligſ. Gas ganz verſichert ſeyn, ſo läßt man es durch eine zwiſchen der Woulfe'ſchen Flaſche und dem Cylinder angebrachte, mit Calciumchlorid gefüllte Glasröhre ſtreichen. Man kann zu dieſer Operation auch ganz denſelben Apparat, wie zur Darſtellung der waſſerfreyen Blauſ. (§. 232) anwenden, nur daß man in den Woulfe'ſchen Flaſchen keinen kohlenſ. Kalk, ſondern bloß Calciumchlorid vorſchlagen darf. In dem Cylinderglaſe erhält man die waſſerfreye tropfbare ſchweflige Säure als eine ungefärbte, durchſichtige Flüſſigkeit von 1,450 ſp. G., welche zwar ſchon bey — 8° R. in's Sieden geräth, allein ſich doch ſelbſt bey der gewöhnlichen T. eine Weile aufbewahren läßt, indem der ſich verflüchtigende Theil ſo viel Wärmeſt. bindet, daß die T. des Rückſtandes noch unter — 8° R. fällt. Tropft man dieſe Flüſſigkeit bey der gewöhnlichen T. auf Waſſer, ſo entſteht ein Aufbrauſen, hervorgebracht durch das ſchnelle Verflüchtigen eines Theils der Säure, und die Oberfläche des Waſſers bedeckt ſich mit

einer ziemlich dicken Eisrinde. Läßt man die Säure ſehr vorſichtig in das Waſſer fallen, ſo ſammelt ſie ſich unter demſelben in Tropfen, die, wenn man ſie mit einem Glasſtabe berührt, ſich unter Aufbrauſen ſchnell in Dämpfe verwandeln. Wird die Kugel eines Queckſilberthermometers in Baumwolle gehüllt, dieſe mit der tropfb. ſchwefligen Säure befeuchtet und das Thermometer dann geſchwenkt, ſo gefriert das Queckſilber nach einer kurzen Weile. Dasſelbe erfolgt, wenn in einem Uhrglaſe Queckſilber mit der tropfbaren ſchwefligen Säure übergoſſen und in die Guerike'ſche Leere gebracht wird. Die durch das Verdampfen der tropfb. ſchwefligen S. im luftleeren Raume hervorzubringende Kälte findet an dem noch nicht genau beſtimmten Gefrierpuncte der genannten Säure ihre Gränze; denn dann wird die damit benetzte Baumwolle ſteif und ſtarr, das Verdampfen geht nur ſehr langſam vor ſich, und in eben demſelben Verhältniſſe nimmt die Erkältung ab. Buſſy hat durch die beym Verdampfen der tropfbaren ſchwefligen S. hervorgebrachte Kälte Chlorgas, Kyangas und Ammoniakgas in den tropfbaren Zuſtand verſetzt; indem er die genannten Gasarten, nach dem Trocknen über Calciumchloride, in eine rechtwinklich gebogene Glasröhre treten ließ, deren ſenkrechter Schenkel ins Queckſilber tauchte, und an deren wagrechtem Schenkel eine Kugel geblaſen war, die mit Baumwolle umwickelt, durch darauf gegoſſene ſchweflige S. beſtändig benetzt wurde, indem man zugleich das Verdampfen der letzteren durch Blaſen mittelſt eines Blasbalges möglichſt zu beſchleunigen ſuchte: die tropfbare Flüſſigkeit, zu welcher ſich die genannten Gaſe verdichteten, ſammelte ſich in der Kugel. Die von Buſſy angegebenen Thatſachen haben ſich in den von dem Verfaſſer unternommenen Verſuchen beſtätigt. — Man hat alſo mehrere ſonſt für permanent elaſtiſch gehaltene Flüſſigkeiten faſt zu gleicher Zeit ſowohl durch Zuſammenpreſſen, als durch Erkalten, in den tropfbaren Zuſtand zu verſetzen gelernt, und dadurch die Gränzlinie zwiſchen Dämpfen und Gasarten verwiſcht. (Schweigg. J. 38. 116, und 41. 451).

Zu §. 142.

4. Im Jahre 1824 hat Sementini jodige Säure (acidum jodosum) auf folgende Art dargeſtellt. Gleiche Theile Jod und chlorigſ. Kali werden zu einem feinen, gelblichen, gar nicht mehr metalliſch glänzenden Pulver zerrieben und aus einer Retorte in eine kühlgehaltene Vorlage deſtillirt, indem man die Retorte über einer Weingeiſtlampe nur ſo weit erhitzt, als zur Entwicklung des Sauerſtoffgas aus dem chlorigſ. Kali nothwendig iſt. Anfangs entwickeln ſich bloß Joddämpfe, die ſich aber mit dem bald nachfolgenden Sauerſtoffgas zur jodigen S. verbinden, dadurch gelb werden, und ſich zu einer gelben Flüſſigkeit verdichten, welche in die Vorlage übertropft,

während zugleich unverbundenes Sauerſtoffgas entweicht. — Die jodige Säure hat eine bernſteingelbe Farbe, eine öhlige Conſiſtenz, einen ſauren, zuſammenziehenden, hintennach brennenden Geſchmack; ſie iſt ſehr flüchtig, verbreitet ſchon bey der T. der Atm. einen eigenthümlichen, unangenehmen, jenem des Chlorperoxyds ähnlichen Geruch, und verflüchtigt ſich bey + 40° R. ſchnell in gelben Dämpfen; ſie röthet die blauen Pflanzenfarben bleibend, bleichet aber nicht; ſie iſt leichter als Waſſer, mit welchem ſie ſich, ſo wie mit Alkohol, ſehr leicht verbindet, indem ſie ihnen ihre gelbe Farbe mittheilet. Durch Kohle wird dieſe Säure, ſelbſt mit Beyhülfe von Wärme, nicht verändert; von Schwefel wird ſie, unter Entwicklung von Joddämpfen und von etwas Wärme, jedoch ohne Verpuffung zerſetzt; von ſchwefliger Säure wird ſie wie die Jodſäure zerlegt, indem ſich ein braunſchwarzes Pulver (Jodoxyd?) fällt. Phosphor entzündet ſich, wie er mit dieſer Säure in Berührung kömmt, verbrennet lebhaft, indem zugleich violette Dämpfe emporſteigen und eine röthliche Maſſe zurückbleibt. Die jodige Säure iſt im Stande noch eine beträchtliche Menge Jod aufzulöſen. Man bereitet dieſe jodhältige jodige Säure am beſten, wenn man mehr als das gleiche Gewicht Jod mit chlorigſ. Kali zuſammenreibt und dann auf die oben beſchriebene Art deſtilliret: es ſublimirt ſich zwar anfangs Jod; dieſes wird aber von der nachkommenden jodigen Säure aufgelöſet und dieſe Verbindung gehet dann als eine dichte, dunkle, mit einem ſtarken Jodgeruche begabte Flüſſigkeit in die Vorlage über. Beym Erwärmen ſtößt die jodhältige jodige Säure vor ihrer Verflüchtigung Joddämpfe aus. Das Verhältniß der Beſtandtheile dieſer Säure und das Verhalten derſelben zu den Salzbaſen ſind noch nicht ausgemittelt.

Zu §. 227.

5. Prof. Zeiſe in Koppenhagen hat zuerſt im Jahre 1822 eine Verbindung von Kohlenſulfurid mit Waſſerſtoffe bereitet, die alle Eigenſchaften einer Säure beſitzet, und die ſich zum Kohlenſulfuride eben ſo, wie die Blauſäure zum Kyan verhält: er nennet dieſe neue Säure Xantogenſäure oder Gelbſäure (acidum xantogenicum), weil ſie in den Salzauflöſungen mehrerer ſchwerer Metalle, vorzüglich des Kupfers, ausgezeichnet gelbe Niederſchläge hervorbringt, und weil mehrere ihrer Verbindungen eine Neigung zum Gelbwerden beſitzen. Um die Gelbſäure darzuſtellen, bereitet man ſich zuerſt eine geiſtige Auflöſung von Kali, indem man ein Uebermaß von friſch ausgeglühtem Kalihydrate in einer Flaſche mit abſolutem oder beynahe abſolutem Alkohol, bey einer T. von + 15° bis + 18° R. durch 4 oder 5 Stunden ſchüttelt, die ſchnell filtrirte, ungefärbte Kalitinctur nach und nach unter Umſchütteln zu 0,06 bis 0,07 Rthln. reinen Kohlenſulfurids in einer Flaſche gießet, die man mit einem Glasſtöpſel gut verſchließen

kann. Das Kohlenſulfurid löſet ſich in der Kalitinctur auf, und die alkaliſche Reaction der letzteren wird in demſelben Verhältniſſe vermindert; zuletzt darf ſie gar nicht mehr alkaliſch reagiren: dieſes iſt gewöhnlich dann der Fall, wenn ein wenig Kohlenſulfurid im Uebermaße zugeſetzt worden iſt, welches man an dem Trübewerden einer kleinen Portion der neutralen Tinctur beym Verdünnen mit Waſſer erkennet. Das Kohlenſulfurid hat ſich hier mit Waſſerſtoffe (vom Waſſer des Kalihydrats oder des Alkohols?) zu Gelbſäure und dieſe mit dem Kali zu gelbſaurem Kali verbunden. Um das letzte Salz aus der Flüſſigkeit zu erhalten, wird dieſelbe entweder bey möglichſt abgehaltenem Luftzutritte und bey gelinder Hitze, am beſten über Schwefelſäure in der Guericke'ſchen Leere, abgedampft, oder in einer Froſtmiſchung bis unter 0 abgekühlt, oder durch zugeſetzten Schwefeläther gefällt. Die erhaltene, mit Schwefeläther etwas gewaſchene, zwiſchen Fließpapier getrocknete Kryſtallmaſſe wird zerrieben, in einem hohen, engen Cylinderglaſe (noch beſſer in einem mit Hähnen verſehenen gläſernen Scheidetrichter) mit einem Uebermaße von Schwefelſ., die mit ihrem 4 bis 5fachen Gewichte Waſſers verdünnet iſt, übergoſſen, und nur einige Secunden geſchüttelt; gleich darauf wird die milchige Flüſſigkeit mit dem gleichen Volumen, und etwas ſpäter mit etwas mehr Waſſer vermiſcht: ſie kläret ſich nun, indem ſich die ausgeſchiedene Gelbſäure in öhligen Tropfen zu Boden ſenkt. Wenn ſich der größte Theil der Säure am Boden ausgeſchieden hat, wäſcht man ſie mit großen Mengen Waſſers ſo lange, bis das Waſchwaſſer durch eine Barytauflöſung nicht merklich mehr getrübt wird. Statt der Schwefelſ. kann man auch Salzſäure zur Ausſcheidung der Gelbſäure aus dem gelbſauren Kali anwenden.

6. Die Gelbſäure iſt eine durchſichtige, ungefärbte, öhlartige, in Alkohol auflösliche, in Waſſer nicht auflösliche, in letzterem zu Boden ſinkende Flüſſigkeit von eigenthümlichem, ſtarkem Geruche, von zuſammenziehend ſaurem, dann etwas bitterem und brennendem Geſchmacke, welche Lackmuspapier anfangs röthet, dann aber dieſe Farbe in Gelb und zuletzt in Gelblichweiß überführet; welche ſowohl an der Atm., worin ſie ſich mit einer undurchſichtigen Rinde bedeckt, als in Waſſer, und zwar um ſo langſamer, je niedriger die T. desſelben iſt, als auch durch eine den Siedepunct des Waſſers noch nicht erreichende Hitze (in Kohlenſulfurid und Waſſerſtoffgas?) zerlegt wird; welche ſich bey der gewöhnlichen T. der Atm. und bey gelinder Erhitzung bey abgehaltenem Zutritte der Atm. unzerſetzt verflüchtigt; welche ſich ſehr leicht entzünden läßt, raſch mit blauer Flamme und mit Verbreitung ſchwefligſ. Dämpfe verbrennet. Die Gelbſäure wird durch Schütteln mit Jodpulver in Kohlenſulfurid und Jodwaſſerſtoffſ. zerlegt. Nach Zeiſe's neueſten Unterſuchungen (in Schweigg. J. 43. 160) hat die

Gelbſäure nicht das gewöhnliche Kohlenſulfurid, ſondern eine Verbindung, die noch Einmahl ſo viel Kohlenſt. als dieſes enthält, zum negativen Beſtandtheile: dieſes größere Verhältniß von Kohlenſtoff muß ſie vom Alkohol entlehnt haben. Da aber nach eben dieſen Unterſuchungen die Gelbſ. auch Sauerſt. und Waſſerſt. und zwar gerade in einem ſolchen Verhältniſſe enthält, um mit dem genannten Uebermaße von Kohlenſt. Alkohol zu bilden: ſo kann man ſich die Gelbſäure als eine Verbindung von Kohlenſulfurid mit Alkohol vorſtellen. Sie beſtehet aus 0,24 Kohlenſt., 0,65 Schwefel, 0,08 Sauerſt., und 0,03 Waſſerſtoff.

7. Die Gelbſäure verbindet ſich nicht nur mit reinen Alkalien, ſondern zerlegt auch die kohlenſ. Alkalien, und bildet damit die gelbſauren Salze. Die gelbſauren Alkalien und Erden ſcheinen insgeſammt leicht auflöslich zu ſeyn, werden von ſtarken Säuren ohne Aufbrauſen und mit Ausſcheidung der öhligen Gelbſäure zerlegt, bewirken in den Barytſalzauflöſungen keinen, in den Kupferſalzlöſungen aber einen ſchön gelben Niederſchlag. Das gelbſaure Kali bildet beym langſamen Kryſtalliſiren ungefärbte, perlmutterartig glänzende, lange Nadeln, welche kein Kryſtallwaſſer enthalten, beym ſchnellen Anſchießen aber nur eine aus feinen Nadeln beſtehende kryſtalliniſche Maſſe. Dieſes Salz bekommt an der Atm. leicht einen Stich ins Gelbe, ohne jedoch zu verwittern oder Feuchtigkeit anzuziehen, hat einen ſchwachen eigenthümlichen Geruch, einen ebenfalls eigenthümlichen, etwas ſchwefelartigen, kühlenden Geſchmack, iſt in Waſſer äußerſt leicht, in 6 Thln. Alkohol etwas langſamer, in Aether ſehr wenig zu einer gelblichen Flüſſigkeit auflöslich, welche die Haut gelb färbt, und beym Verdampfen die Eigenſchaft zu effloresciren im höchſten Grade beſitzet; welche bey abgeſperrtem Luftzutritte durch mehrere Stunden ohne Zerſetzung gekocht werden kann. Auch das trockne Salz kann eine Erwärmung von + 50° R. ohne Veränderung ertragen; bey höheren Temperaturen wird es unter Entwicklung einer zwiebelartig riechenden Luft und eines ſtinkenden Oehles anfangs in eine rothe Maſſe verwandelt, bey etwas anhaltender Glühhitze ganz zerſetzt, indem bloß Kaliumſulfurid mit Kohle gemengt zurückbleibt. Vor dem Löthrohre verbrennet es unter lebhaftem Funkenſprühen. Nach Zeiſe's neueſten Unterſuchungen beſtehet das trockne gelbſ. Kali aus 0,32 Kali und 0,68 Gelbſäure. Durch Schwefelſ. und Salzſ. wird es ohne Aufbrauſen zerlegt und die Gelbſäure in öhligen Tropfen ausgeſchieden. Das gelbſaure Natron wird auf ähnliche Weiſe dargeſtellt und zeiget ähnliche Eigenſchaften, wie das gelbſ. Kali. Das gelbſ. Ammoniak kann nur durch Zerlegung des kohlenſ. Ammoniaks mittelſt ſchon fertiger Gelbſäure bereitet werden. Der gelbſaure Baryt, bereitet durch Einwirkung von Barytwaſſer oder von kohlenſ. Baryt

auf Gelbſäure, iſt in Waſſer leicht auflöslich, und zeigt in der Kryſtalliſation Aehnlichkeit mit dem gelbſ. Kali. Wenn die Gelbſäure aus dem gelbſ. Kali mittelſt Salzſäure ausgeſchieden worden iſt, ſo zeigt ſich bey ihrer Neutraliſirung mit Barytwaſſer nicht die geringſte Trübung. Das Verhalten der übrigen Alkalien und der Erden zu der Gelbſ. iſt nicht unterſucht, doch ſcheinen ſie auch auflöslich zu ſeyn, weil in einer Auflöſung von ſalzſ. Kalk, von ſchwefelſ. Bittererde, von Alaun mittelſt gelbſ. Kali keine Trübung entſtehet. Das ſchwarze Kupferoxyd, das gelbe Bleyoxyd, das rothe Queckſilberoxyd werden von dieſer Säure zerlegt, und es entſtehen Verbindungen von Kohlenſulfurid mit den angeführten Metallen. Die letztgenannten Verbindungen erhält man am leichteſten durch Zerlegung von Salzauflöſungen der genannten Metalle mittelſt gelbſ. Kali. So entſtehet in einer Auflöſung von ſchwefelſ. Zink, von ſalpeterſ. Bley, von ätzendem Queckſilberſublimat, von blauſ. Queckſilber ein weißer Niederſchlag; der in einer Auflöſung von ſalzſ. Antimon, ſalzſ. Zinn, ſalpeterſ. Wismuth, ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd und ſalpeterſ. Silber hervorgebrachte Niederſchlag iſt gelblich; durch die ſchöne gelbe Farbe und durch den kräuterartigen Geruch beſonders charakteriſtiſch iſt der in allen Kupferſalzlöſungen durch gelbſ. Kali bewirkte Niederſchlag. Mit dem letzteren kann man Zeuge eben ſo wie mit chromſ. Bley gelb färben.

(Die Xantogenſäure nebſt einigen Producten und Verbindungen derſelben vom D. Wilh. Chriſt. Zeiſe, Prof. der Chemie an der Univerſität zu Copenhagen; in Schweigg. J. 36. 1.)

Zu §. 227 und 237.

8. Behandelt man eine geiſtige Ammoniakauflöſung auf dieſelbe Weiſe, wie die geiſtige Kalilöſung, mit Kohlenſulfuride, ſo erzeugt ſich keine Gelbſäure, ſondern 2 A. Kohlenſulfurid ($2CS^2$) und 1 A. Ammoniak (AH^3) zerlegen ſich wechſelſeitig, indem ſich 2 A. Schwefel des erſteren mit 2 A. Waſſerſtoff des letzteren zu 2 A. Schwefelwaſſerſtoffſäure, und die noch übrigen 2 A. Kohlenſtoff und Schwefel des erſteren mit dem noch übrigen 1 A. Stickſtoff und Waſſerſtoff des letzteren zu 1 A. Schwefelblauſäure verbinden. 1 A. der neu erzeugten Schwefelwaſſerſtoffſ. verbindet ſich mit dem noch unzerlegten Kohlenſulfuride, und ſtellet damit eine ſaure Subſtanz dar, die wir Rothſäure nennen wollen, das zweyte A. der Schwefelwaſſerſtoffſ. tritt mit der ebenfalls neu erzeugten Schwefelblauſäure zu ſchwefelwaſſerſtoffhältiger Schwefelblauſäure zuſammen. Beyde neu gebildeten Säuren bleiben mit Ammoniak verbunden und ſtellen damit zwey Salze, nähmlich das rothſaure Ammoniak und das ſchwefelwaſſerſtoffhältige ſchwefelblauſaure Ammoniak dar.

Schwefelblauſäure
HAC^2S^2

1 A. Ammoniak AH^3	$1A$ $1H$ $2H$	$2C$ $2S$ $2S$	2 A. Kohlenſulfurid $2CS^2$ od. $CCSSSS$.

$2HS$
Schwefelwaſſerſtoffſäure.

$HS + CS^2 = CHS^3$ ſchwefelwaſſerſtoffhältiges Kohlenſulfurid oder Rothſäure.

$HAC^2S^2 + HS = AH^2C^2S^3$ ſchwefelwaſſerſtoffhältige Schwefelblauſäure.

$CHS^3 + AH^3$ rothſaures Ammoniak.

$AH^2C^2S^3 + AH^3$ ſchwefelwaſſerſtoffhältiges ſchwefelblauſaures Ammoniak.

9. Eine geiſtige Ammoniakauflöſung löſet das Kohlenſulfurid in großer Menge auf, wird aber dadurch nie vollkommen neutraliſirt, ſondern nimmt bey abgehaltenem Zutritte der Atm. zuerſt eine gelbe, ſpäter eine braune Farbe an, und riecht dann nach Schwefelwaſſerſtoffgas. Nach 10 höchſtens 30 Minuten ſetzen ſich federartige Kryſtalle (oder ein kryſtalliniſches Pulver) von rothſaurem Ammoniak ab, welche ſich durch 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunden vermehren. Nach dieſer Zeit ſetzen ſich durch 48 Stunden größere, glänzendere, prismatiſche Kryſtalle von ſchwefelwaſſerſtoffhältigem ſchwefelblauſaurem Ammoniak ab, während von den erſten federartigen Kryſtallen des rothſauren Ammoniaks wieder etwas verſchwindet. Wird nun die ſtark nach ſchwefelwaſſerſtoff. Ammoniak riechende Flüſſigkeit von den Kryſtallen abgegoſſen, ſo entfärbt ſich dieſelbe, ſowohl wenn ſie in Berührung mit der Atm. einige Zeit ſtehen bleibt, als auch wenn in einer Retorte ohne Berührung mit der Atm. der vierte Theil derſelben bey einer Hitze von + 56° R. übergezogen wird. In beyden Fällen ſcheidet ſich kryſtalliſirter Schwefel aus. Der in die Vorlage überdeſtillirte vierte Theil der Flüſſigkeit beſtehet aus ſchwefelwaſſerſtoff. Ammoniak und aus einer undeutlich kryſtalliſirten gelben Maſſe. Wird die in der Retorte erkaltete, oder durch Stehen an der Atm. entfärbte Flüſſigkeit von den Schwefelkryſtallen abgegoſſen und weiter abgedampft, ſo erhält man aus derſelben bloß Kryſtalle von gewöhnlichem ſchwefelblauſ. Ammoniak (§. 724). Die unmittelbaren Producte der wechſelſeitigen Einwirkung von Kohlenſulfurid und Ammoniak in einem geiſtigen Medium, ſind alſo zwar nur ſchwefelwaſſerſtoffhältiges ſchwefelblauſaures Ammoniak und rothſaures Ammoniak; aber durch die Zerlegung des

erſteren bildet ſich bald etwas Schwefelwaſſerſtoffſäure und ſchwefelblauſaures Ammoniak.

10. Um das **rothſaure Ammoniak** in größter Menge zu erhalten, muß man beynahe abſoluten Alkohol bey einer T. von + 8 bis + 10° R. mit trocknem Ammoniakgas ſättigen, der Flüſſigkeit 0,10 Rthle. Kohlenſulfurid zuſetzen, dieſelbe, nachdem ſie eine braungelbe Farbe angenommen hat, in eiskaltes Waſſer ſtellen, nach Einer Stunde von den gebildeten Kryſtallen abgießen, dieſe mit kleinen Portionen Alkohols, zuletzt mit Schwefeläther, waſchen und ſchnell zwiſchen Fließpapiere trocknen. Wird das Salz, ohne vorher mit Schwefeläther gewaſchen zu ſeyn, gleich an die Atm. gebracht und zwiſchen Fließpapiere getrocknet, ſo gehet ſeine gelbe Farbe ſchnell in eine rothe über, es zieht Feuchtigkeit an, verdünſtet aber unter Verbreitung des Geruchs nach Ammoniak und nach Schwefelwaſſerſtoffgas ſo ſchnell, daß man es nicht unterſuchen kann. Durch das Waſchen mit Aether wird dieſes Salz nicht allein von fremdartigen Salzen befreyet, ſondern auch an der Atm. etwas (durch 5 Minuten) haltbarer, und läßt ſich in einem wohlverſchloſſenen Glaſe durch längere Zeit aufbewahren. Das rothſaure Ammoniak läßt ſich bey ſorgfältig abgehaltenem Luftzutritte, ſowohl für ſich, als mit kohlenſ. Kali verſetzt, größten Theils unzerſetzt ſublimiren, ein kleiner Theil wird dabey in ſchwefelwaſſerſtoffſ. Ammoniak verwandelt. Es löſet ſich leicht im Waſſer auf: die geſättigte Auflöſung iſt roth, wird aber bey der Verdünnung mit Waſſer zuerſt braun, dann gelb, und an der Atm., unter Abſcheidung eines graulichen, ſchwefelhältigen Pulvers, ziemlich bald entfärbt, erändert in verſchloſſenen Gefäßen ihre rothe Farbe in Braun, läßt ſich aber übrigens lange Zeit unverändert aufbewahren. Durch Säuren verſchwindet die Farbe der Auflöſung: die letztere wird anfangs milchig, aber beym Zuſatze von mehr Säure wieder klar, und ſcheidet dann an der Atm. eine bräunliche Subſtanz von beſonderem Geruche aus. In der friſch bereiteten Auflöſung entſtehet weder mit Baryt- noch mit Kalkſalzen ein Niederſchlag; der durch Bleyſalzauflöſungen bewirkte, häufige, großflockige Niederſchlag iſt anfangs roth, wird aber, ſowohl unter der Flüſſigkeit als getrocknet, bald ſchwarz; der durch Kupferſalze erzeugte iſt rothbraun, und der durch Queckſilberperoxydſalze hervorgebrachte anfangs gelblich, ſpäter pomeranzengelb, zuletzt ſchwarz. Bey der Farbenveränderung dieſer Niederſchläge, welche Verbindungen von Metallſulfuriden mit Kohlenſulfuride zu ſeyn ſcheinen, ſcheidet ſich, ſo wie bey der trocknen Deſtillation derſelben, Kohlenſulfurid aus, und es bleibt ein Metallſulfurid zurück. — Die Auflöſung des rothſauren Ammoniaks in Alkohol zerfällt beym Aufbewahren, ſelbſt in genau verſchloſſenen Gefäßen, in Schwefelwaſſerſtoffgas und in ſchwefelwaſſerſtoffhältiges ſchwefelblauſaures Ammoniak.

11. Die Rothſäure läßt ſich, wegen ihrer leichten Zerlegbarkeit, nur ſchwierig isolirt darſtellen. Am beſten gelangt man noch zum Ziele, wenn man das friſch bereitete, zwiſchen Fließpapiere zu einer feſten Maſſe zuſammengepreßte, rothſaure Ammoniak in nur wenig verdünnte Salzſäure einträgt, die Flüſſigkeit dann ſchnell mit mehr Waſſer verdünnet, die ausgeſchiedene öhlartige Subſtanz geſchwind einige Mahl mit Waſſer wäſcht, u. ſ. w. Dieſe öhlartige Rothſäure verbindet ſich nicht allein mit den Alkalien zu den rothſauren Salzen, ſondern zerlegt auch die kohlenſ. Alkalien.

12. Um das ſchwefelwaſſerſtoffhältige ſchwefelblauſaure Ammoniak zu bereiten, werden in einer weithälſigen, mit einem gut eingeriebenen Stöpſel verſehenen Glasflaſche 100 Gthle. des oben beſchriebenen, mit trocknem Ammoniakgas geſättigten Alkohols, zuerſt mit 60 Gthln. reinen Alkohols verdünnet, dann mit 16 Gthln. Kohlenſulfurid verſetzt, und in der gut verſchloſſenen Flaſche durch einige Minuten geſchüttelt. Nach einer halben Stunde ruhigen Stehens bey einer T. von + 12° R. ſetzen ſich aus der braun gewordenen Flüſſigkeit zuerſt die federartigen Kryſtalle des rothſauren Ammoniaks ab, unter welche ſich eine halbe Stunde ſpäter ſchon Kryſtalle des ſchwefelwaſſerſtoffhältigen ſchwefelblauſ. Ammoniaks mengen. Wieder eine halbe Stunde ſpäter (alſo 1½ Stunde nach dem Zuſammenſchütteln des Kohlenſulfurids mit der geiſtigen Ammoniaklöſung) gießt man die Flüſſigkeit von den gebildeten Kryſtallen durch ein mit Alkohol getränktes Filtrum in ein anderes, dem vorigen ähnliches Glas, worin ſie, vor dem Zutritte der Atm. wohl verwahrt, zuerſt durch 10 Stunden bey + 12° R. ſtehen bleibt, dann aber immer mehr und zuletzt in Eiſe abgekühlt wird. Nach 48 Stunden wird die Flüſſigkeit von den gebildeten Kryſtallen des ſchwefelwaſſerſtoffhältigen ſchwefelblauſauren Ammoniaks abgegoſſen; die letzteren werden mit kleinen Portionen Alkohols ſo lange gewaſchen, bis dieſer keine Farbe mehr annimmt, endlich zwiſchen Fließpapiere, oder, wenn man ſie aufbewahren will, in der Guerikeſchen Leere über Schwefelſ. oder Calciumchloride noch vollſtändiger getrocknet.

13. Das reine ſchwefelwaſſerſtoffhältige ſchwefelblauſaure Ammoniak, welches ſich in Waſſer zu einer klaren Flüſſigkeit auflöſen muß, die mit Bleyſalzen einen weißen (nicht gelbrothen) Niederſchlag gibt, und nach dem Abgießen von dieſem Bleyniederſchlage nicht roth wird, bildet öfters mehr als zolllange, glänzende, citronen- oder pomeranzengelbe, geruchloſe Kryſtalle, welche nur an ſehr feuchten Orten etwas Waſſer anziehen, aber auch in trockner Atm. nach längerer Zeit zerſetzt werden, indem ſie den Geruch nach Schwefelwaſſerſtoffgas und zugleich nach Ammoniak verbreiten. Dieſes Salz verträgt ohne Zerſetzung keine Erwärmung über + 40° R., ſchmilzt in einer

Retorte bey + 60° R., gibt dann bey ſteigender Erhitzung bis zur Rothglühhitze unter Entwicklung von Schwefelwaſſerſtoffgas rothſaures und blauſaures Ammoniak in der gut eingekühlten Vorlage, während eine ſtarre Verbindung von Schwefel mit Kohlenſt. und Stickſt. in der Retorte zurückbleibt. In Waſſer wird es leicht (doch nicht ſo leicht wie gelbſaures Kali), in Alkohol langſamer und weniger, in Aether noch langſamer und in ſehr geringer Menge, im Steinöhle aber gar nicht aufgelöſet. Die Auflöſung in Alkohol läßt ſich in gut verſchloſſenen Flaſchen mehrere Tage ohne Zerſetzung aufbewahren; in Berührung mit der Atm. aber wird ſie zerſetzt, indem die oben erwähnten Schwefelkryſtalle anſchießen und in der Flüſſigkeit bloß gewöhnliches ſchwefelblauſ. Ammoniak zurückbleibt. Wird die geiſtige Auflöſung aus einer Retorte zum Theil überdeſtillirt, ſo enthält das Deſtillat ſchwefelwaſſerſtoffſaures, der Rückſtand in der Retorte aber, nebſt ſchwefelblauſaurem, auch unterſchwefligſaures Ammoniak. — Die conc. Auflöſung des ſchwefelwaſſerſtoffhältigen ſchwefelblauſ. Ammoniaks in Waſſer iſt gelb, wird aber beym Verdünnen entfärbt; ſie reagirt weder ſauer noch alkaliſch, höret aber auf neutral zu ſeyn, wie ſie beym längeren Aufbewahren einen ſchwefelwaſſerſtoffartigen Geruch anzunehmen anfängt; ſie wird durch Kalk- und Barytſalze nicht getrübt, durch Kupferſalze (ſo wie das gelbſ. Kali) gelbflockig, durch ſehr verdünnte Silberſalzlöſungen ebenfalls gelb, durch Eiſenperoxydſalze ſchwarz, durch Bleyſalz- und durch Queckſilberperoxydſalzlöſungen weiß gefällt. Der Kupferniederſchlag behält ſeine gelbe Farbe ziemlich lange unverändert; der Bleyniederſchlag gehet ſehr ſchnell (binnen 5 Minuten) ins Gelbliche, Röthliche, Grauliche, und endlich in ein ſchwarzes Pulver über. Auf die Farbe des Queckſilberniederſchlages, welche ähnliche Veränderungen erleidet, ſcheint das Licht Einfluß zu haben. Der ſchwarze Eiſenniederſchlag wird allmählich weiß. Wird der gelbe Kupferniederſchlag mit Aetzlauge gekocht, ſo erhält man in der Flüſſigkeit ſchwefelblauſ. Kali und es bleibt Kupferperſulfurid zurück; wird er längere Zeit mit reinem Waſſer gekocht, ſo wird er ebenfalls zum Theil in Kupferperſulfurid verwandelt, während das Waſſer Schwefelblauſäure aufnimmt.

14. Durch Zerlegung einer Auflöſung des ſchwefelwaſſerſtoffhältigen ſchwefelblauſauren Ammoniaks mittelſt Kali, Natron, Kalk oder Baryt kann man zwar die neue Säure auf die genannten Salzbaſen übertragen; doch hat die Darſtellung dieſer Salze einige Schwierigkeit, weil ſie bey der zur Verflüchtigung des ausgeſchiedenen Ammoniaks erforderlichen Erhitzung leicht zerſtöret werden: man muß daher das feuerbeſtändige Alkali nur nach und nach zuſetzen, und die Verflüchtigung des ausgeſchiedenen Ammoniaks in der Guericke'ſchen Leere über Schwefelſäure bewirken. Das ſchwefelwaſſerſtoffhäl-

tige ſchwefelblauſaure Kali gibt eine kryſtalliniſche, in Waſſer und Alkohol leicht auflösliche Maſſe; der ſchwefelwaſſerſtoffhältige ſchwefelblauſ. Baryt und Kalk trocknen in der Guerike'ſchen Leere über Schwefelſ. zu gummiähnlichen, leicht löslichen, die Feuchtigkeit der Atm. anziehenden Maſſen ein. Da dieſe Salze kein Kryſtallwaſſer enthalten, ſo ſtellet ſich Zeiſe dieſelben als ſchwefelblauſaure Salze vor, in welchen die Schwefelwaſſerſtoffſäure die Stelle des Kryſtallwaſſers vertritt. Dieſe Vorſtellung wird dadurch wahrſcheinlich, daß bey vielen der oben genannten Zerlegungen, bey welchen Schwefelwaſſerſtoffgas entweder entweicht, oder zerſetzt wird, ein neutrales ſchwefelblauſaures Salz zurückbleibt.

15. Die Darſtellung der ſchwefelwaſſerſtoffhältigen Schwefelblauſäure im iſolirten Zuſtande iſt bisher noch nicht vollkommen gelungen. Werden die Kryſtalle des ſchwefelwaſſerſtoffhältigen ſchwefelblauſ. Ammoniaks mit nur wenig verdünnter Schwefelſ. übergoſſen, ſo ſcheidet ſich eine talgartige Subſtanz aus, die im Waſſer nicht auflöslich iſt, aber in Berührung mit dieſem ſowohl als mit der Atm. ſich ſo ſchnell zerſetzet, daß ſie bisher nicht näher unterſuchet werden konnte: wahrſcheinlich iſt ſie die ſchwefelwaſſerſtoffhältige Schwefelblauſäure. Wird eine Auflöſung des ſchwefelwaſſerſtoffhältigen ſchwefelblauſauren Ammoniaks in dem dreyfachen Gewichte Waſſers durch Schwefelſ. oder Salzſ. zerſetzt, die mit 2 Thln. Waſſer verdünnt worden ſind, und die Flüſſigkeit dann ſchnell mit viel Waſſer verdünnet, ſo ſcheidet ſich die ſchwefelwaſſerſtoffhältige Schwefelblauſäure in Geſtalt eines, gewöhnlich ungefärbten und durchſichtigen, Oehles aus, welches ſich ſelbſt unter der ſauren Flüſſigkeit nur wenige Minuten hält, und ſich, während man es von derſelben trennen will, vollſtändig zerlegt. Wird eine ſehr verdünnte Auflöſung des oft genannten Ammoniakſalzes mit ſehr verdünnter Schwefelſ. oder Salzſ. verſetzt, ſo fängt ſie erſt nach 8 bis 10 Minuten ſich von unten nach oben zu trüben an, kläret ſich beym Zuſatze von mehr Waſſer, trübt ſich aber nach 15 bis 20 Minuten wieder: nachdem dieſes abwechſelnd mehrmahls bis zu einem großen Grade der Verdünnung der Flüſſigkeit wiederhohlt worden iſt, ſcheidet ſich nach 10 bis 12ſtündiger Ruhe aus der Flüſſigkeit Kohlenſulfurid aus, und in der Flüſſigkeit findet ſich (nebſt etwas Blauſäure) bloß eine Verbindung der zur Zerlegung verwendeten Säure mit Ammoniak. Unter dieſen Verhältniſſen iſt alſo die ſchwefelwaſſerſtoffhältige Schwefelblauſäure wieder in jene zwey Körper zerfallen, durch derer wechſelſeitige Einwirkung ſie gebildet worden iſt: nähmlich in Ammoniak und Kohlenſulfurid. (Zeiſe, über die Wirkungen von Schwefelkohlenſtoff und Ammoniak in Alkohol, mit den dabey hervorgebrachten Verbindungen, und beſonders von einer neuen Claſſe von Schwefelkyanverbindungen. In Schweigg. J. 41. 98 118 und 170—220).

Zu §. 231.

16. Wegen der großen Aehnlichkeit in dem Verhalten des Kyans mit jenem des Chlors, Jods, Schwefels u. dgl. m., vermuthete man von jeher, dasſelbe müſſe auch, ſo wie die genannten Körper, mit Sauerſt. eine Säure bilden können. Weil aber das Kyan aus Kohlenſt. und Stickſt. beſtehet, wovon zum Sauerſt. der erſte eine ſehr große, der zweyte hingegen eine ſehr ſchwache V. hat, ſo fürchtete man, der hinzukommende Sauerſt. werde ſich lieber mit dem Kohlenſt. zu Kohlenſäure, als mit dem unzerlegten Kyan zu Kyanſäure verbinden. Da man aber weiß, daß die chemiſchen Verwandtſchaften unter beſonderen Umſtänden ſehr bedeutende Modificationen erleiden; ſo war ſchon mehrmahls (§. 217*, 722* u. 231*) vermuthungsweiſe von einer ſolchen Kyanſäure, d. h. von einer aus Kyan und Sauerſt. beſtehenden ſauren Verbindung die Rede. Die Exiſtenz einer ſolchen Säure hat ſich durch die neueſten Arbeiten von Wöhler und Liebig vollkommen beſtätiget, obſchon es bisher noch nicht gelungen iſt, dieſelbe iſolirt darzuſtellen. Nach Wöhler bildet ſich nebſt kyanwaſſerſtoffſaurem (blauſaurem) Baryt auch kyanſaurer Baryt, wenn man Kyangas durch Barytwaſſer leitet. In größere Menge erhält man den kyanſ. Baryt, wenn man das mit dem eigenthümlichen Geruche der Kyanſäure begabte Gasgemenge, welches ſich bey der zerſtörenden Deſtillation von harnſaurem Queckſilber entwickelt, durch Barytwaſſer leitet: man gießt die Flüſſigkeit von dem zugleich gebildeten kohlenſ. Baryte ab, leitet kohlenſ. Gas durch dieſelbe, um den blauſ. Baryt zu zerſetzen, dampft ſie dann bey gelinder Hitze ab, worauf eine aus kleinen Spießchen beſtehende Salzmaſſe von kyanſaurem Baryt anſchießet. Während des Abdampfens bildet ſich immer von Neuem kohlenſ. Baryt; man erhält daher reine Kryſtalle nur, wenn man die gehörig conc. Auflöſung mit Alkohol verſetzet. — Wenn man Kyangas über erhitztes kohlenſ. Kali leitet, ſo erhält man eine geſchmolzene, gelbe, aus kohlenſ. Kali, Kaliumkyanide und kyanſ. Kali beſtehende Maſſe, welche dem Alkohol, womit ſie digerirt wird, bloß das kyanſaure Kali überläßt. — Auf ähnliche Art erzeugt ſich das kyanſ. Kali beym Glühen von kohlenſ. Kali mit Queckſilberkyanide. Hier verhält ſich alſo das Kyan ganz ſo wie der Schwefel. — Durch Verbrennen von Harnſäure mit einer unzureichenden Menge Salpeters, oder von Queckſilberkyanid mit 0,16 Salpeter entſtehet ebenfalls eine viel kyanſaures Kali enthaltende Maſſe. — Behandelt man ein Gemenge von Salpeter mit überſchüſſiger Blutkohle auf dieſelbe Art, wie das Gemenge von Salpeter mit Weinſtein zur Darſtellung des ſchwarzen Flußes, ſo läßt ſich aus der ſchwarzen Maſſe ſehr viel kyanſ. Kali ausziehen. — Wird ein feinpulveriges, inniges Gemenge von 4 Gthln. eiſenblauſ. Kali und 3 Thln. Salpeter nach und nach in einen ſchwach rothglühenden Tiegel ge-

tragen, die verpuffte, noch halbflüſſige Maſſe aus dem Tiegel genommen, nach dem Erkalten gepulvert und mit kochendem Alkohol ausgezogen, ſo läßt dieſer beym Erkalten kyanſ. Kali fallen; kocht man dann denſelben Alkohol wieder über der verpufften Maſſe, und wiederhohlt man dieſes Verfahren ſo lange, als der Alkohol noch etwas aufnimmt, ſo erhält man 0,20 des angewendeten eiſenblauſ. Kali an kyanſ. Kali. — Noch leichter erhält man daſſelbe Salz durch ſchwaches Glühen eines Gemenges von ganz trocknem eiſenblauſ. Kali mit ſchwarzem Manganoxyde.

Das kyanſaure Kali (cyanas lixivae $\bar{K}\dot{K}$ 0,58 $\dot{K}$ + 0,42 $\bar{K}$) kryſtalliſirt aus der geiſtigen Auflöſung in weißen, jenen des chlorigſ. Kali ähnlichen Schuppen, welche luftbeſtändig ſind, einen ſalpeterähnlichen Geſchmack haben, in abſolutem, wie auch in kaltem wäſſerigen Alkohol äußerſt wenig, im Waſſer dagegen ſehr leicht auflöslich ſind; welche noch vor dem Rothglühen ſchmelzen, und während eines anhaltenden glühenden Flußes nicht zerſetzt werden, welche aber ſogleich eine große Menge Ammoniak entwickeln, wie man nur einige Tropfen Waſſer darauf fallen läßt. Wird dieſes Salz mit verdünnten Säuren behandelt, ſo ſcheidet ſich zwar die Kyanſ. aus, allein dieſe wird beynahe augenblicklich zerlegt, indem ſie mit dem Sauerſtoffe des Waſſers Kohlenſ., mit dem Waſſerſtoffe aber Ammoniak bildet: die erſtere entweicht als Gas, welches nach Kyanſäure riechet, das letztere bildet mit der zerlegenden Säure ein Ammoniakſalz. Eine ähnliche Zerlegung erleidet feuchtes oder in Waſſer aufgelöſtes kyanſ. Kali langſam, ſchneller aber, wenn die Auflöſung gekocht wird: bey der letzten Zerlegung entweicht Ammoniak und die Kohlenſ. bleibt an das Kali gebunden in der Flüſſigkeit. Durch Schmelzen mit Schwefel wird es in Kaliumſulfurid, in Kaliumkyanſulfurid und in ſchwefelſ. Kali, beym Glühen mit Eiſen in Kaliumkyanid, in Kaliumeiſenkyanid und in Eiſenoxyd zerlegt. — Die übrigen Alkalien bilden mit der Kyanſäure ähnliche Salze. Das kyanſaure Silber- (0,77 $\dot{Ag}$ + 0,23 $\bar{K}$), Queckſilber- und Bleyoxyd ſind in Waſſer unauflöslich.

17. Ungeachtet vieler, ſehr ſinnreicher von Wöhler angeſtellter Verſuche, iſt es bisher doch noch nicht gelungen, die Kyanſäure (die man vielleicht mit $\bar{K}$ bezeichnen ſollte) iſolirt darzuſtellen; weil ſie ſich aber ſelbſt in Verbindung mit Alkalien leicht in ihre Beſtandtheile zerlegen läßt, ſo hat man das quantitative Verhältniß der letzteren leicht finden können: ſie beſtehet aus 0,353 Stickſt., 0,413 Kohlenſt. und 0,234 Sauerſt., oder aus 0,765 Kyan und 0,235 Sauerſtoff.

Zu den §§. 533. 537. 348. 722.

18. Da die Kyanwaſſerſtoffſäure (Blauſäure) durch Verbindung mit einem kleinen Verhältniſſe von Metalloxyde eine viel größere Beſtändigkeit und alle Eigenſchaften einer Säure in einem viel höheren Grade erhält: ſo mußte man natürlich auf den Gedanken kommen,

zu verſuchen, ob die Kyanſäure ſich in dieſer Hinſicht nicht auf eine ähnliche Art verhalte: allein jeder directe Verſuch wurde durch die Unmöglichkeit, die Kyanſäure im iſolirten Zuſtande darzuſtellen vereitelt. Liebig fand aber bey ſeinen Unterſuchungen über das Knallſilber und Knallqueckſilber, daß in dieſen Knallpräparaten die entſprechenden Metalloxyde mit einer Subſtanz verbunden ſeyen, die ſich, gleich einer Säure, von einer Baſis auf jede andere näher verwandte übertragen laſſe, und die er deßwegen Knallſäure (acidum fulminans) nannte. Die ſpätern von Liebig ſowohl allein als in Gemeinſchaft mit Gay-Luſſac angeſtellten Verſuche lehrten, daß die Knallſäure aus einer Verbindung von Kyan mit Sauerſtoffe und mit einem Metalloxyde beſtehe, alſo eigentlich eine Verbindung von Kyanſäure mit einem Metalloxyde oder eine Metallkyanſäure ſey, und daß es alſo eine Silberkyanſäure, Queckſilberkyanſäure, Kupferkyanſäure oder eine Silberknallſäure, Queckſilberknallſäure, Kupferknallſäure gebe, ſo wie es eine Eiſenblauſäure, Goldblauſäure, Silberblauſäure u. dgl. m. (§.722) gibt. Wir wollen den Nahmen Knallſäure zur Bezeichnung der Metallkyanſäuren im Allgemeinen beybehalten, zur Bezeichnung der einzelnen Arten derſelben aber der Benennung Kyanſäure den Nahmen des Metalles vorſetzen, deſſen Oxyd ſie enthält.

19. Das Knallqueckſilber, d. h. das queckſilberkyanſaure Queckſilberoxyd, bereitet Liebig, indem er 100 Gthle. Queckſilber in 120 Gthln. heißer conc. Salpeterſ. auflöſet, der Auflöſung 960 Gthle. Alkohol zuſetzet, und dann bis zum Kochen erhitzet. Das im Anfange ſich abſetzende weiße Pulver, welches unverändertes ſalpeterſ. Queckſilber iſt, löſet ſich bey fortgeſetztem Kochen auf, dafür wird aber die Flüſſigkeit von etwas (30 bis 40 Gthln) ausgeſchiedenen metalliſchen Queckſilber undurchſichtig und grau, und die dabey ſich entwickelnden Dämpfe ſind von dem mitgeriſſenen metalliſchen Queckſilber ebenfalls weiß, dicht und undurchſichtig. Beym Erkalten ſetzt die Flüſſigkeit nun kleine Kryſtalle von Knallqueckſilber ab. Werden dieſe in kochendem Waſſer aufgelöſet, ſo bleibt metalliſches Queckſilber zurück, und aus der erkaltenden Auflöſung ſchießen glänzende gelbe Nadeln an, welche durch nochmahliges Umkryſtalliſiren ganz weiß und ſeidenglänzend erhalten werden können. Dieſes gereinigte Knallqueckſilber fühlt ſich ſanft an, ſchmeckt ſüßlich metalliſch, und detonirt bey den bekannten Veranlaſſungen mit großer Heftigkeit. Die Mutterlauge liefert beym fortgeſetzten Abdampfen noch immer Knallqueckſilber. Wendet man ein Uebermaß von Salpeterſ. zur Darſtellung des Knallqueckſilbers an, ſo bildet ſich etwas kleeſ. Queckſilber, welches aber in der ſauren Flüſſigkeit aufgelöſet bleibt.

20. Zur Darſtellung des Knallſilbers nach Gay-Luſſac's und Liebig's Methode, werden in einer Retorte von 28 KZoll (1½ W.

Seitel) Inhalt, 30 W. Gran reines Silber in dem 20fachen Gewichte reiner Salpeterſ. von 1,380 ſp. G. aufgelöſet. Wie die Auflöſung vollendet iſt, wird die Flüſſigkeit in 830 Wiener Gran Alkohol von 0,845 gegoſſen und das Gemiſche dann bis zum Sieden erhitzt: ſo wie es ſich zu trüben und knallſ. Silber abzuſetzen anfängt, nimmt man es vom Feuer und ſetzet, um das Sieden zu mäßigen, in abgebrochenen Portionen nach und nach noch 830 Gran Alkohol zu. Sobald das Sieden darauf von ſelbſt ganz aufhöret, läßt man die Flüſſigkeit erkalten, ſcheidet ſie durch ein Filtrum von dem Knallſilber, wäſcht das letztere ſo lange mit deſtillirtem Waſſer, bis dieſes nicht mehr ſauer reagirt, breitet das Filtrum ſammt dem darauf befindlichen ſchneeweißen Knallſilber auf einer Porzellanſchale aus, und trocknet es durch 2 bis 3 Stunden im Waſſerbade. Auf dieſe Weiſe erhält man dasſelbe Gewicht Knallſilbers als man Silber angewendet hat; nach der Rechnung ſollte man über 0,30 mehr erhalten, dieſe bleiben aber in der Flüſſigkeit aufgelöſet. War das Silber kupferhältig, ſo ſetzet die Mutterlauge beym Abdampfen und Abkühlen ſchön blaue Kryſtalle von kleeſ. Kupfer ab, und das übrige Silber bleibt ganz kupferfrey in der Auflöſung.

21. Wird über Knallſilber, welches mit einem andern, dem Sauerſtoffe näher als Silber verwandten Metalle, z. B. mit Queckſilber, Kupfer, Eiſen, Zink gemengt iſt, Waſſer gekocht, ſo wird das Silber gänzlich metalliſch gefällt, und es entſtehet eine detonirende Verbindung der Knallſäure mit dem Oxyde des fällenden Metalles, alſo queckſilberkyanſaures Queckſilberoxyd, oder kupferkyanſaures Kupferoxyd, oder eiſenkyanſaures Eiſenoxyd, oder zinkkyanſaures Zinkoxyd, u. dgl. m. Wird Knallſilber mit Kali, Natron, Kalk, Baryt oder Strontian in Waſſer gekocht, ſo ſcheidet ſich die Hälfte des in dem Knallſilber enthaltenen Silberoxyds, welches darin als Salzbaſis mit der Silberkyanſäure verbunden war, als ein graues Pulver aus, die andere Hälfte des Silberoxydes tritt ſammt der Kyanſäure mit dem Alkali zu ſilberkyanſaurem Kali, Natron, Kalk, Baryt, u. ſ. w. in Verbindung. Wird eine Auflöſung von knallſ. Kali u. ſ. w. mit Salpeterſ. verſetzt, ſo ſcheidet ſich Knallſilber mit dem doppelten Verhältniſſe von Kyanſäure, d. h. Silberkyanſäure, aus und es bleibt ſalpeterſ. Alkali in der Auflöſung. Dieſe Silberkyanſäure, welche in kochendem Waſſer leicht auflöslich iſt, aber beym Erkalten der Auflöſung größten Theils wieder in langen, weißen Nadeln anſchießet, einen ekelhaft metalliſchen Geſchmack beſitzet und Lakmus röthet, beym Stoßen und Reiben ſo heftig wie das Knallſilber ſelbſt verpuffet, verbindet ſich direct mit allen Salzbaſen zu den ſilberkyanſauren Salzen. Geſchieht die Zerlegung des ſilberkyanſ. Kali, ſtatt mit Salpeterſ., mit Salzſäure, ſo wird Hornſilber gefällt, es entweicht viel Kohlenſ. und Blauſ. und es bleibt in der Flüſſigkeit, nebſt dem ſalzſ. feuerbeſtändigen Alkali, auch

viel Salmiak aufgelöſet; die Kyanſäure iſt demnach durch die Salzſäure gänzlich zerſtört worden. In heißem tropfbarem Ammoniak löſet ſich das Knallſilber gänzlich auf, kryſtalliſirt beym Erkalten: die Kryſtalle verpuffen 3 Mahl heftiger als gewöhnliches Knallſilber, beſtehen aus einer Verbindung von Ammoniak mit Knallſäure und mit dem doppelten Verhältniſſe von Silberoxyd, und ſind eigentlich Bertholets *ammoniure d'argent*, oder das oben §. 537 ſogenannte Berthollet'ſche Knallſilber. Durch eine Auflöſung von ſalzſ. Kali oder Natron wird das knallſ. Silber wohl auch zerlegt, aber nicht, ſo wie durch die freye Salzſäure, gänzlich; ſondern nur das der Silberkyanſäure als Baſis dienende Silberoxyd fällt in Silberchlorid verwandelt nieder, während die Silberkyanſäure mit dem Alkali des ſalzſ. Salzes zu ſilberkyanſaurem Kali oder Natron verbunden bleibet. Daher wird eine Auflöſung von Silberkyanſäure wohl durch Salzſäure, aber nicht durch Auflöſungen ſalzſaurer Salze zerlegt.

22. Das ſilberkyanſaure Kali kryſtalliſirt in weißen, ſpitzigen, metalliſch glänzenden Schuppen von ekelhaft metalliſchem Geſchmacke, welche ſich in 8 Thln. Waſſer zu einer vollkommen neutralen Flüſſigkeit auflöſen, beym Erhitzen oder Schlagen heftig verpuffen, aus 0,15 Kali und 0,85 Silberkyanſäure beſtehen. — Das ſilberkyanſ. Natron bildet mehr rundliche Schuppen, und iſt etwas auflöslicher als das vorige Salz, mit dem es aber in den übrigen Eigenſchaften ganz übereinkömmt. — Mit der Bittererde verbindet ſich die Silberkyanſäure in zwey Verhältniſſen, wovon die eine ein roſenrothes, unauflösliches, im Feuer nicht verpuffendes ſondern bloß verkniſterndes Pulver darſtellet, die andere aber in langen, haarförmigen, und heftig verpuffenden Kryſtallen erſcheinet. — Der Baryt, Strontian und Kalk ſcheinen mit der Silberkyanſäure ebenfalls Verbindungen in zwey Verhältniſſen einzugehen. — Die Verbindungen der Silberkyanſäure mit den Oxyden der ſchweren Metalle, die ſich durch doppelte Wahlverwandſchaft, d. h. durch Zerlegung von Metallſalzauflöſungen mittelſt ſilberkyanſaurer Alkalien nicht darſtellen laſſen, ſind noch wenig unterſucht: das ſilberkyanſaure Queckſilberoxyd (erhalten durch unmittelbare Verbindung der Silberkyanſäure mit Queckſilberoxyde, oder durch kurz anhaltendes Kochen von Knallſilber mit Queckſilber und Waſſer) bildet weißgelbe, glänzende, heftig verpuffende Blätter. — Das Knallqueckſilber oder das queckſilberkyanſaure Queckſilberoxyd verhält ſich beynahe ganz ſo, wie das Knallſilber, nur iſt es in Waſſer ganz auflöslich, verpufft ſchwächer; ſeine Säure (die Queckſilberkyanſäure) läßt ſich ſchwieriger unzerſetzt ausſcheiden und auf andere Salzbaſen übertragen als die Silberkyanſäure; daher ſind die queckſilberkyanſauren Salze noch viel weniger als die ſilberkyanſauren bekannt.

23. Um die äußerſt gefahrvolle Analyſe des Knallſilbers vorzunehmen, zerrieben Gay-Luſſac und Liebig zwey Decigrammen (nicht ganz 3 W. Gran) trocknes Knallſilber mit dem 40fachen Gewichte feinpulverigen Kupferoxyds mittelſt des Fingers in einer Porzellanſchale, und behandelten dieſes Gemenge auf die §. 790, S. 365, bey der Analyſe von organiſchen Bildungstheilen beſchriebene Art. Sie erhielten ein Gasgemenge, welches auf 2 Rthle. Kohlenſ. genau 1 Rthl. Stickgas enthielt; folglich müſſen Kohlenſt. und Stickſt. in dem Knallſilber genau in demſelben Verhältniſſe, wie in dem Kyan vorhanden ſeyn; oder das Knallſilber muß Kyan enthalten. Aus der Menge des erhaltenen kohlenſ. Gas und Stickgas berechnete man, daß in 100 Gthln. Knallſilber 17,16 Gthle. Kyan enthalten ſind. Um die ganze Menge des in dem Knallſilber enthaltenen Silberoxyds zu finden, wurden 100 Gthle. desſelben durch Kochen mit Salzſ. zerlegt: man erhielt 96 Gthle. von Silberchlorid, welche 77,5 Gthln. Silberoxyds gleich ſind. Zerlegt man das Knallſilber mit ſalzſaurem Natron, durch welches nur das als Salzbaſis dienende Silberoxyd in Geſtalt von Hornſilber ausgeſchieden wird, ſo erhält man nur die Hälfte ſo viel Hornſilber; folglich iſt die Silberoxydmenge, welche in dem Knallſilber einen Beſtandtheil der Säure ausmacht, jener gleich, welche der Silberkyanſäure zur Baſis dienet. 77,50 + 17,16 machen erſt 94,66; die noch fehlenden 5,34 Gthle. müſſen alſo Sauerſtoff ſeyn, die mit dem Kyan zu Kyanſäure verbunden ſind. Dieſen Reſultaten der Analyſe zu Folge beſtehet das Knallſilber aus:

0,775 Silberoxyd	0,722 Silber	
	0,053 Sauerſt.	
0,225 Kyanſäure	0,172 Kyan ..	0,079 Kohlenſt.
		0,093 Stickſt.
	0,053 Sauerſt.	

oder aus 0,387 Silberoxyd
0,613 Silberkyanſäure.

345 Milligramme (nicht ganz 5 W. Gran) Knallſilber mit dem 20fachen Gewichte ſchwefelſ. Kali innigſt gemengt, geben bey der Deſtillation 37,3 Kubik-Centimeter Gas, welches auf $\frac{1}{3}$ Rthl. Stickgas $\frac{2}{3}$ Rthle. Kohlenſ. enthält. Der ganze Sauerſtoffgehalt des Knallſilbers (alſo ſowohl jener der Kyanſäure als des Silberoxyd's) reicht nur hin, um mit der Hälfte des in der Kyanſäure enthaltenen Kohlenſtoffs Kohlenſäure zu bilden; es muß alſo die Hälfte des Kyans unzerſetzt bleiben, oder erſt bey einer neuen Deſtillation des Rückſtandes mit Zuſatze von Kupferoxyd in Kohlenſäure und Stickgas zerſetzt werden.

24. Die außerordentlich heftigen und in der Nähe zerſtörenden, jenen des Blitzes ähnlichen Wirkungen des Knallſilbers, laſſen ſich aus dieſer neu aufgefundenen Art der Zuſammenſetzung desſelben eben ſo wenig,

als nach der alten Vorſtellung, die man über die Natur dieſer Verbindung hegte, erklären. (S. Juſtus Liebig über das Knall-Silber und Knall-Queckſilber, und über ihre, und anderer Knall-Metalle wahre Natur. In Gilb. A. 75. 393. — Zerlegung des knallſauren Silberoxyd's von Liebig und Gay-Luſſac. In Gilb. A. 1824. 5. St. S. 87).

Zu §. 196 und 674.

25. Berzelius hat in dem letzten Jahre eine ſehr verdienſtliche Arbeit über die Flußſäure und über ihre Verbindungen unternommen, wovon man die umſtändliche Beſchreibung in Gilb. Ann., und zwar im 5. 6. und 10. Stück des Jahrganges 1824, dann im 5. Stück des Jahrganges 1825 findet. Hier folgen nur einige Hauptmomente aus dieſer Abhandlung. — In ſehr geringer Menge hat man in neueren Zeiten die Flußſäure, gleich der Borſäure (§. 202*), in einer ſehr großen Zahl von Mineralien gefunden, aus denen ſie beym ſtarken Glühen als kieſelflußſaures Gas entweicht, z. B. in den Hornblenden- und Glimmerarten, im Apophyllit, Amblygonit, Wawellit, Uranit, Phosphormangan, Paranthin, in einigen Chabaſien, in den Carlsbader Sprudelſteinen u. u. m. a. — Die Flußſäure zeichnet ſich vorzüglich durch ihre große Sättigungscapacität (denn Berzelius hat die ſtöchiometriſche Zahl derſelben = 13,38 gefunden), dann durch die Neigung aus, ſich mit ziemlich negativen Oxyden, z. B. mit der Kieſel- und Zirkonerde, mit dem Titan- und Tantaloxyde, ja ſelbſt mit der Borſäure verbinden, und damit eben ſo viele Arten gleichſam von Doppelſäuren darſtellen zu können, welche ſich dann weiter mit mehr poſitiven Oxyden, z. B. mit den Alkalien, zu Salzen verbinden laſſen.

26. Berzelius hat gefunden, daß ſich trocknes kieſelflußſ. Gas mit trocknem Kali, Natron, Kalk u. dgl. m. nicht verbindet, daß es bey der Abſorbtion von Waſſer Ein Drittheil ſeiner Kieſelerde (die ganz rein iſt und friſch gefällt in reinem Waſſer ſich auflöſet) fallen läßt, und daß ſie ſich bloß in dieſem Zuſtande (mit ⅔ ihres Kieſelerdegehaltes), alſo als ſaure flußſaure Kieſelerde, mit den Alkalien verbindet. Berzelius hält daher die Verbindungen der tropfbaren Kieſelflußſ. mit Salzbaſen nicht für kieſelflußſaure Salze, ſondern für Zuſammenſetzungen aus flußſaurer Kieſelerde mit einem andern flußſ. Salze, z. B. mit flußſ. Kali, Natron u. dgl. m. Von 100 Gthln. Waſſer werden 140 Gthle. kieſelflußſ. Gas abſorbirt; weil aber das abſorbirte Gas Ein Drittheil ſeines Kieſelerdegehaltes = 27,65 Gthle. fallen läßt, ſo bleiben 113 Gthle. der tropfb. Kieſelflußſäure mit 100 Gthln. Waſſer verbunden. Tropfbare Kieſelflußſäure in einem offenen Platingefäße der Atm. ausgeſetzt, ſtellet ſich ſelbſt auf einen gewiſſen Grad der Concentration, indem ſie entweder Waſſer anzieht oder verdampfen läßt. Bey + 32° R. verdampft ſie ohne Rückſtand. Der Alkohol nimmt

mehr als die Hälfte ſeines Gewichtes kieſelflußſ. Gas auf, und geſtehet damit zu einer durchſichtigen, nach Aether riechenden Gallerte.

27. Das flußſaure Kali, Natron und Ammoniak ſind in ſtarrer Form nicht neutral zu erhalten, ſondern reagiren, wie die borſ., ſelenſ., arſenikſ. und phosphorſ. Salze entweder ſauer oder alkaliſch. Wird die Löſung eines flußſ. Salzes bis zur vollſtändigen Neutralität gebracht, ſo erhält man nach dem Abdampfen entweder ſauer reagirende Kryſtalle und eine alkaliſch reagirende Mutterlauge, oder umgekehrt. Berzelius nennet diejenigen flußſ. Salze neutral, in denen 100 Gthle. Flußſäure mit ſo viel Baſis verbunden ſind, daß der Sauerſt. der letzteren 74,72 Gthle. beträgt. Das flußſ. Kali, Natron und Ammoniak mit dieſer Zuſammenſetzung reagiren und ſchmecken alkaliſch; die übrigen neutralen flußſ. Alkalien beſitzen wegen ihrer Unlöslichkeit gar keine Reaction. Das ſaure flußſ. Kali, Natron und Ammoniak kryſtalliſiren, haben einen ſcharfen, rein ſauern Geſchmack, greifen im gelöſten Zuſtande ſtark das Glas an, haben überhaupt eine große Neigung, noch eine zweyte Baſis zu einem dreyfachen Salze aufzunehmen. Dieſe dreyfachen Salze ſind gewöhnlich im Waſſer ſchwer löslich, wenig gefärbt, ſelbſt wenn die zweyte Baſis ein ſonſt ſtark färbendes Metalloxyd iſt. Neutraliſirt man eine Auflöſung des ſauren flußſ. Natron mit Alaunerdehydrate, ſo ſchlägt ſich flußſaures Alaunerdenatron, welches in ſeiner Zuſammenſetzung dem Kryolith ganz gleichkömmt, nieder, und die darüberſtehende Flüſſigkeit iſt reines Waſſer. Durch Uebergießen mit Waſſer werden alle farbenloſen, flußſ. Salze gallertartig, und vom Waſſer, worin ſie liegen, wegen des gleichen Strahlenbrechungsvermögens ſchwer zu unterſcheiden.

28. Die kieſelflußſ. Salze haben einen ſäuerlich bittern, jenem des Weinſteins ähnlichen Geſchmack, röthen Lakmus, ſind größten Theils in Waſſer löslich (das kieſelflußſ. Kali, Natron, Lithion, Baryt, Kalk, Yttererde gehören zu den ſchwerlöslichſten Salzen dieſer Gattung), werden bey der Glühhitze insgeſammt zerſetzt, indem kieſelflußſ. Gas davon gehet, und ein einfaches flußſ. Salz zurückbleibt. Enthält das in einer Glasretorte geglühte kieſelflußſ. Salz Kryſtallwaſſer, ſo bildet ſich ein weißes, aus mikroſkopiſch kleinen Tropfen beſtehendes Sublimat der concentrirteſten Kieſelflußſ., welches ſich von einer Stelle zur andern ſublimiren läßt, aber in Berührung mit der Atm. ſchnell zerſetzt wird und reine Kieſelerde zurück läßt. Die kieſelflußſ. Salze werden durch Alkalien und durch viele Säuren zerſetzt: aus dem kieſelflußſ. Kali und Natron wird durch zugeſetzte Alkalien bloß die Kieſelerde geſchieden, aus dem kieſelflußſ. Kalk, Baryt u. ſ. w. wird die Kieſelerde mit einem neutralen flußſ. Salze gemengt oder verbunden gefällt; aus den kieſelflußſ. Erden und Oxyden der ſchweren Me-

talle fällt die Kieſelerde mit der Erde, oder mit dem Oxyde zu einem Silicate verbunden nieder. Durch heiße Schwefelſ. wird die ganze, durch Salpeterſ. und Salzſäure aber nur ein Theil der Kieſelflußſ. dieſer Salze ausgeſchieden.

29. Die Flußborſäure und ihr Salze denkt ſich Berzelius eben ſo zuſammengeſetzt, wie die Kieſelflußſäure und die kieſelflußſ. Salze. Das flußborſaure Gas ſcheidet bey der Abſorbtion durch Waſſer den vierten Theil ſeiner Borſäure aus, wie das kieſelflußſ. Gas bey ähnlicher Behandlung den dritten Theil ſeiner Kieſelerde abſetzet. Das flußborſ. Gas beſtehet aus 0,48 Flußſäure und 0,52 Borſäure. Berzelius nennet die flußborſauren Salze, flußſaure Bor-Salze, z. B. flußſaures Bor-Kali u. ſ. w. In den flußborſ. Salzen enthält die Baſis vier Mahl mehr Flußſäure als in den neutralen flußſ. Salzen, und ein ſolches Verhältniß Borſäure, daß deren Sauerſtoffgehalt jenen der Baſis 3 Mahl übertrifft. Von 100 Gthln. kryſtalliſirter Borſäure werden 129 Gthle. kieſelflußſ. Gas abſorbirt: dieſe Verbindung läßt bey der Auflöſung in Waſſer nur einen Theil Kieſelerde fallen. Von waſſerfreyer Borſ. wird gar kein kieſelflußſ. Gas abſorbirt.

30. So wie mit der Kieſelerde und mit der Borſ. verbindet ſich die waſſerfreye Flußſ. auch mit der Titanſäure, Tantalſ., Wolframſ., Molybdänſ., mit der Zirkonerde zu Doppelſäuren. Bey der Auflöſung in Waſſer läßt die Titanflußſäure etwas Titanoxyd und die Tantalflußſäure etwas Tantaloxyd u. ſ. w. fallen: alle verbinden ſich mit Salzbaſen zu titanflußſauren, tantalflußſauren u. ſ. w. Salzen.

Zu §. 388.

31. Während der Unterſuchung über die flußſ. und kieſelflußſ. Salze fand Berzelius folgende Methode, das Silicium im iſolirten Zuſtande darzuſtellen. Gut getrocknetes kieſelflußſ. Kali, oder noch beſſer kieſelflußſ. Natron, wird mit Kalium ſchichtenweiſe verſetzt in einer Glasröhre ſteigend erhitzt, wobey noch vor dem Glühen das Silicium mit einem ziſchenden Geräuſche und unter einer ſchwachen Feuererſcheinung ohne Entwicklung irgend eines Gas reducirt wird, aber in einer ſehr zuſammengeſetzte Maſſe (§. 195*) eingehüllet bleibt. Wird dieſe Maſſe anfangs mit kaltem, zuletzt mit kochendem Waſſer ausgelaugt, ſo bleibt endlich bloß Siliciumhydroid (Waſſerſtoff-Kieſelmetall) zurück. Wird dieſes in einem bedeckten Platintiegel roth geglüht, ſo verbrennt das Waſſerſtoffgas, und das Silicium enthält dann höchſtens eine Spur von Kieſelerde, die man durch Waſchen mit Flußſäure entfernen kann.

32. Das Silicium iſt eine dunkelnußbraune, zerreibliche, erdeähnliche, ſtark abfärbende und an Glas ſich anhängende Maſſe ohne Metallglanz, die unter dem Polirſtahle nicht einmahl einen glänzenden Strich

gibt, äußerſt unſchmelzbar, und ein Iſolator für die Elektricität iſt. Die Verbrennlichkeit des Siliciums iſt, gleich jener der Kohle, nach dem Aggregatzuſtande verſchieden: hat es durch heftiges Glühen eine gewiſſe Dichtigkeit erlangt, ſo kann man es in Berührung mit der atm. Luft, ja ſelbſt mit reinem Sauerſtoffgas rothglühen, ohne daß es verbrennt; eben ſo wenig wird es von Salpeterſ., von Königswaſſer, von Flußſ., von Aetzlaugen angegriffen; es verbrennt nicht durch Glühen mit chlorigſ. Kali und zerſetzt den Salpeter bloß bey heftiger Glühhitze; es verpufft aber unter Entwicklung von Kohlenoxydgas und unter Abſcheidung von Kohle, wenn es mit dem halben Volumen kohlenſ. Kali gemengt nur bis zum anfangenden Rothglühen erhitzt wird. Die Einwirkung des kohlenſ. Kali auf Silicium iſt ſo heftig, daß ſogleich eine Verpuffung erfolgt, wenn man in ein erhitztes Gemenge von Salpeter und Silicium ein Stückchen trocknes kohlenſ. Natron taucht. Auch mit den Hydraten der feuerbeſtändigen Alkalien verpufft das Silicium unter lebhafter Feuererſcheinung ſchon bey der Schmelzhitze des Hydrates, alſo größten Theils noch unter der Glühhitze. Eben ſo verhält es ſich auch gegen das ſaure flußſ. Kali. Durch Schmelzen mit Borax wird es nicht verändert.

33. In Chlorgas erhitzt verbrennet das Silicium, ſelbſt wenn es durch vorhergegangenes Weißglühen einen großen Grad von Dichtigkeit erlangt hat, zu einer ungefärbten (nur manches Mahl von überſchüſſigem Chlor gelblichen), erſtickend nach Kyan riechenden Flüſſigkeit, welche ſauer reagirt, ſehr flüchtig iſt, daher an der Atm. nach kurzer Zeit in weißen Dämpfen mit Hinterlaſſung von Kieſelerde davongeht. Dieſes Siliciumchlorid ſchwimmt anfangs auf dem Waſſer, dann verbindet es ſich unter Ausſcheidung von Kieſelerde größten Theils damit.

34. Auch Schwefel verbindet ſich mit (ſelbſt unverbrennlichem) Silicium unter Feuererſcheinung, wenn ſein Dampf über rothglühendes Silicium getrieben wird. Iſt die Verbindung des Schwefels mit dem Silicium vollſtändig (welches aber ſchwierig zu bewerkſtelligen iſt, indem gewöhnlich nur ein Gemenge von Siliciumſulfurid mit Silicium entſtehet), ſo erſcheint das Siliciumſulfurid als eine erdige Maſſe, welche das Waſſer mit Heftigkeit, unter Entwicklung von Schwefelwaſſerſtoffgas zerlegt, indem zugleich die neugebildete Kieſelerde mit dem Waſſer nicht nur verbunden bleibt, ſondern ſich auch durch Abdunſten ſo weit concentriren läßt, daß ſie dick wird und Kieſelerdehydrat als eine gummiähnliche, durchſichtige Maſſe fallen läßt. Das Siliciumſulfurid verbreitet an der Atm. den Geruch nach Schwefelwaſſerſtoffgas und verwandelt ſich nach kurzer Zeit in Kieſelerde. Beym Röſten gibt es ſchwefligſ. Gas und Kieſelerde.

35. Es entſtehet kein Siliciumphosphorid und kein Si-

liciumjodid, wenn Phosphordämpfe, oder wenn Joddämpfe über glühendes Silicium getrieben werden. — Von der Flußſäure wird gut geglühtes Silicium nur in ſehr geringer Menge aufgelöſet; mehr wenn Flußſäure und Salpeterſäure zugleich einwirken unter Entwicklung von Stickſtoffoxydgas.

36. Das iſolirte und geglühte Silicium läßt ſich direct mit den Metallen nur ſchwierig legiren: Kupfer, Silber, Bley und Zinn vor dem Löthrohre damit zuſammen geſchmolzen, verlieren weder an Farbe noch an Dehnbarkeit, hinterlaſſen aber beym Auflöſen in einer Säure Kieſelerde: das Silicium hat alſo mit dem Rhodium und Titan die Eigenſchaft gemein, durch Legirung mit andern Metallen oxydirbar mittelſt Säuren zu werden. Durch Behandeln von Siliciumkalium mit Waſſer erhält man Kali und Waſſerſtoffſilicium oder Siliciumhydroid, welches beym ſchnellen Erhitzen in Berührung mit der Atm. ſich entzündet, indem der Waſſerſtoff mit einer ſchwachen blauen Flamme verbrennt und zugleich einen kleinen Theil des Siliciums mit verbrennen macht, welcher dann von Flußſ. und auch von Aetzlaugen aufgelöſet wird.

37. Nach Berzelius ſynthetiſchen Verſuchen verbinden ſich mit 100 Gthln. Silicium 105 bis 108 Gthle. Sauerſt., ſo daß die Kieſelerde aus 0,485 Silicium und 0,515 Sauerſtoff beſtehet. Nach der Berechnung aus dem kieſelflußſ. Baryte beſtehet die Kieſelerde aus 0,48 *S.* + 0,52 *O.*

Zu §. 199.

38. Wird trocknes flußborſaures Natron auf dieſelbe Art, wie kieſelflußſaures Natron zur Darſtellung des Siliciums behandelt, ſo wird das Bor ganz geräuſchlos reducirt, da hingegen die Borſäure wegen eines Waſſergehaltes, wovon ſie nicht befreyt werden kann, bey der Reduction durch Kalium häufig Explosionen veranlaſſet. Die größte Schwierigkeit bey der neuen Reductionsmethode macht das Wegwaſchen des unzerſetzt gebliebenen ſchwerlöslichen flußborſ. Kali; dieſe Schwierigkeit wird aber durch Anwendung von Natrium ſehr vermindert. Friſch bereitetes Bor löſet ſich etwas in reinem Waſſer, aber gar nicht in Salzlaugen auf. Berzelius hat gefunden, daß die nach dem Auslaugen des verbrannten Bors zurückbleibende ſchwarze Maſſe keinen Sauerſtoff enthält, ſondern reines Bor in einem beſonderen Aggregatzuſtande iſt. — Die olivenfärbige Maſſe, welche man durch Zuſammenſchmelzen von Bor mit Schwefel erhält, iſt ein bloßes Gemenge, von welchem ſich der Schwefel abdeſtilliren läßt: eine chemiſche Verbindung dieſer zwey Stoffe erhält man nur, wenn man Schwefeldämpfe über ſehr dünne Schichten glühenden Bors treibt. Das Borſulfurid löſet ſich in Waſſer mit Heftigkeit und unter Entwicklung von Schwefelwaſſerſtoffgas zu einer milchigen Flüſſigkeit auf, aus

der ſich manches Mahl Schwefel, und nur, wenn das Sulfurid unverbundenes Bor enthält, etwas von dem letzteren abſetzet. Wahrſcheinlich verbindet ſich das Bor mit dem Schwefel in mehreren Verhältniſſen, indem manches Borſulfurid bey der Auflöſung in Waſſer eine wahre Schwefelmilch bildet, aus der ſich viel Schwefel abſetzet, während anderes, vorzüglich wenn es nach der chemiſchen Verbindung ſtark geglüht worden iſt, das Waſſer kaum trübt und keinen Schwefel fallen läßt. — Mit dem Chlor verbindet ſich das Bor beym Erhitzen zu einem farbenloſen, ſtechend ſauer riechenden, die Feuchtigkeit der Atm. begierig anziehenden und dann ſo ſtark wie Flußborgas rauchenden neuen Gas. Dieſes gasförmige Borchlorid wird von Waſſer, unter Bildung von Borſäure und Salzſäure, ſo wie von Alkohol ſchnell abſorbirt. Es verbindet ſich mit trocknem Ammoniakgas zu einem ſublimirbaren weißen Salze, welches durch hinzutretendes Waſſer in Borſäure und in Salmiak zerfällt. — In kochenden Aetzlaugen löſet ſich das Bor kaum auf; beym Glühen mit kohlenſauren Alkalien oder mit den Alkalihydraten verhält es ſich auf ähnliche Art wie das Silicium, nur geht das Verbrennen nicht mit ſolcher Heftigkeit vor ſich; dagegen verpufft ein Gemenge von Bor mit Salpeter ſchon bey anfangender Rothglühhitze mit der Heftigkeit des Schießpulvers. Auch durch tropfb. Salpeterſ. wird es oxydirt. — Die Borſäure beſtehet aus 0,312 Bor und 0,688 Sauerſtoff. Da Berzelius in der Borſ. 6 At. Sauerſt. mit 1 At. Bor verbunden annimmt, ſo erhält das Bor die ſtöchiometriſche Zahl = 27, die Borſ. aber = 87,2.

Zu §. 412.

39. Wird tantalflußſaures Kali mit Kalium geſchichtet in einer Glasröhre erhitzt, ſo bildet ſich unter Feuererſcheinung flußſ. Kali und das Tantal wird reducirt. Nachdem das flußſ. Kali weggewaſchen worden iſt, bleibt das reine Tantal als ein kohlſchwarzes, unter dem Polirſtahle eiſengrau werdendes Pulver zurück, welches die E. kaum bemerkbar leitet, von Salpeterſ. und Salzſ. gar nicht, von kochender Schwefelſ. und von heißem Königswaſſer nur ſchwach angegriffen wird; welches dagegen von Flußſ. unter Entwicklung von Waſſerſtoffgas, am ſchnellſten aber von einem Gemenge der Flußſ. mit Salpeterſ. aufgelöſet wird. Beym Erhitzen in Berührung mit der Atm. entzündet es ſich noch vor der Glühhitze und verglimmt lebhaft und gänzlich zu Tantalſäure. — Auch in Schwefeldämpfen entzündet ſich das Tantal noch vor der Glühhitze: das Tantalſulfurid iſt grau, feinkörnig, metalliſch glänzend, nimmt durch Drücken noch mehr Metallglanz an, und ſieht dann dem Graphite ähnlich; es leitet die Elektricität. Es wird weder von Salpeterſ. noch von Salzſ. angegriffen, durch heißes Königswaſſer aber in Schwefelſ. und Tantalſ.

verwandelt, ohne daß ſich die zwey neu gebildeten Säuren mit einander verbinden. Von Flußſ. wird es nicht angegriffen, von einem Gemenge der Flußſ. mit Salpeterſ. aber mit Zurücklaſſung des Schwefels aufgelöſet. Durch Schmelzen des Tantalſulfurids mit Kalihydrate entſtehet tantalſ. Kali, dann ein Gemenge von Kaliumſulfurid und Tantalſulfurid; kommt aber Waſſer zu der geſchmolzenen Maſſe, ſo entſteht wieder Kali und Tantalſulfurid.— In Chlorgas verbrennt das Tantal: das dunkelgelbe Gas, welches Anfangs entſtehet, verdichtet ſich zu einer gelblichweißen, gar nicht kryſtalliniſchen, ſondern mehligen Maſſe, welche durch Waſſer unter ſtarker Erhitzung in Tantalſäure und Salzſ. zerſetzt wird; welche mit eiſenblauſ. Kali dunkelbraungelb wird, indem ſich eiſenblauſ. Tantal bildet. Die Tantalſäure beſteht aus 0,885 Tantal und 0,115 Sauerſt.; das Tantaloxyd (erhalten durch heftiges Glühen der Tantalſäure im Kohlentiegel, welches man früher für reines Tantalmetall hielt) aus 0,92 Tantal und 0,08 Sauerſtoff. Berzelius nimmt in der Tantalſ. 3, in dem Tantaloxyde 2 Atome Sauerſtoff mit 1 Atome Metall verbunden an, und erhält daraus als ſtöchiometriſche Zahl für das Tantal 231.

Zu §. 403 und 413.

40. Ganz auf ähnliche Weiſe, wie das Tantal, wurde von Berzelius mittelſt Kaliums aus dem titanflußſ. Kali reines metalliſches Titan und (nach einem beſonderen Abdrucke aus dem 2. St. der Abhandl. der k. ſchwed. Akademie der Wiſſenſchaften 1824, den ich aus beſonderer Gefälligkeit des Hrn. Prof. Berzelius durch außerordentliche Gelegenheit eben zugeſandt erhalte) aus dem zirkonflußſauren Kali das reine Zirconum dargeſtellt: das Titan erſchien als ein ſchwarzes Pulver, welches unter dem Polirſtahle Metallglanz annahm; das Zirconum bildete Klumpen, die aus einem kohlſchwarzen Pulver zuſammengebacken ſchienen, unter dem Polirſtahle dunkelgrauen, beynahe metalliſchen Glanz annahmen, die E. nicht leiteten, ſich noch unter der Glühhitze entzündeten und mit lebhafter Lichtentwicklung zu ſchneeweißer Zirkonerde verbrannten, welche auch in Chlorgas bey mäßiger Erwärmung zu feuerbeſtändigem Zirconumchloride verbrannten, ſich leicht mit Schwefel zu braunem, bloß in Königswaſſer und in Flußſ. löslichem Zirconumſulfuride, mit Kohle zu Zirconumcarbonide u. ſ. w. verbanden.

Zu §. 405.

41. Es wurde bereits §. 405* erwähnt, daß Berzelius ſelbſt die Eigenthümlichkeit der Thorerde noch bezweifelte: bey Gelegenheit ſeiner Unterſuchungen über die flußſ. Verbindungen (in der eben angeführten Abhandl. der k. ſchwed. Akademie der Wiſſenſchaften) hat er nun gefunden, daß das, was er für eine neue Erde gehalten, und unter dem Nahmen Thorerde beſchrieben hatte, nichts weiter als phos-

phorſaure Yttererde geweſen ſey. Die Leſer werden daher erſuchet, Alles, was in dieſem Werke über Thorerde vorkömmt, auszuſtreichen. Möchten uns doch die Fortſchritte der Wiſſenſchaft bald in den Stand ſetzen, noch manche andere nutzloſe Curioſitäten aus den chem. Lehrbüchern zu verbannen!

Zu §. 422.

42. Frommherz (in Schweigg. J. 41. 258) ſtellet die reine Manganſäure $MnO^2\frac{1}{2}$ auf folgende Art im iſolirten Zuſtande dar. Zwey Gthle. ſalpeterſ. Baryts werden mit Einem Gthle. ſchwarzen Manganoxyds bis zum Rothglühen erhitzt, die erkaltete hellgrüne Maſſe wird gepulvert, in ihrem 24fachen Gewichte Waſſers fein vertheilt, und durch einen Strom von kohlenſ. Gas ſo lange zerſetzt, bis die Flüſſigkeit dunkelviolet und der gebildete grünliche Niederſchlag braun wird. Die nach einiger Ruhe von dem Bodenſatze abgegoſſene Flüſſigkeit, welche, nebſt der Manganſäure, noch etwas ſauren kohlenſauren und ſauren manganſauren Baryt aufgelöſet enthält, wird durch eine Viertelſtunde ſtark gekocht, von dem niedergefallenen kohlenſ. Baryte abgegoſſen, durch einige Tropfen Schwefelſ. von dem Baryte, der durch die Manganſäure aufgelöſt gehalten wird, befreyet, darauf zuerſt bey ſtarkem Feuer abgedampft, nach einiger Zeit von dem abgeſetzten braunen Manganoxyde decantirt, und nun bey ſehr gelinder Wärme bis zur ſtarken Syrupsconſiſtenz verdampft. Nach dem Erkalten geſtehet die Flüſſigkeit zu einer aus kleinen Nadeln beſtehenden Maſſe. — Forchhammer wendet zur Zerſetzung des manganſ. Baryt's, ſtatt der Kohlenſ., Schwefelſ. an, wobey aber, nach Frommherz, mehr Manganſ. zerſetzt und in braunes Manganoxyd verwandelt werden ſoll. Wenn man die reine, wäſſerige Manganſäure ganz bis zur Trockne abdampft, ſo wird ſie ebenfalls größten Theils zerſetzt. Van Mons will Manganſ. durch Zerlegung des manganſ. Kali mittelſt Weinſteinſ. bereitet haben, wobey aber, nach Frommherz, die Manganſ. ganz zerlegt wird.

43. Die dunkelbraunrothen, geruchloſen, kleinen Nadeln der Manganſäure haben einen unangenehmen, bittern, zuſammenziehenden Geſchmack, färben die Haut durch abgeſetztes Manganoxyd braun, ſind im Waſſer ſchwer auflöslich, ertheilen demſelben, ſelbſt bey großer Verdünnung, eine blaurothbraune Farbe, aber weder eine ſaure nach alkaliſche Reaction. Obſchon ſich die iſolirte Manganſäure direct nicht verdampfen läßt, indem ſie beym Erhitzen weit über den Siedepunct des Waſſers (ſo wie bey der Einwirkung der directen Sonnenſtrahlen) in braunes Manganoxyd und Sauerſtoffgas zerfällt, ſo erſcheinen doch, wenn man in einer tubulirten Retorte manganſ. Kali mit conc. Schwefelſ. übergießt, rothe und weiße, ſtark und ganz eigenthümlich riechende Dämpfe, welche ſich in der gut gekühlten Vorlage zu einer rothen

aus Manganſäure und Schwefelſäure beſtehenden Flüſſigkeit verdichten. Eine ſehr verdünnte Auflöſung der Manganſ. fängt ſchon bey + 35 bis 40° R. zerſetzt zu werden an; eine ſehr conc. Auflöſung läßt ſich Stunden lang ohne Zerſetzung im Sieden erhalten. Durch Schwefel, Phosphor und Kohle, durch viele Metalle, durch ſchweflige Säure, arſenige S., durch alle Waſſerſtoffſäuren, durch Ammoniak, durch die meiſten organiſchen Subſtanzen wird die tropfbare Manganſ. ebenfalls zerlegt. Ohne Waſſer kann die Manganſ. nicht beſtehen: will man ſie in der Guericke'ſchen Leere mittelſt Schwefelſ. oder Calciumchlorids davon befreyen, ſo bleibt bloß braunes Oxyd zurück. Die kryſtalliſirte Manganſäure beſteht, nach Frommherz, aus 0,766 braunem Manganoxyde, 0,150 Sauerſt. und 0,084 Waſſer, oder aus 0,540 Mangan, 0,376 Sauerſt. und 0,084 Waſſer. Direct läßt ſich die Manganſäure nur mit den Alkalien zu Salzen verbinden; die Salzauflöſungen der ſchweren Metalle werden durch mangauſ. Kali nicht gefällt; wahrſcheinlich ſind alſo die durch doppelte Wahlverwandtſchaft bewerkſtelligten Verbindungen der Oxyde ſchwerer Metalle mit der Manganſ. auflöslich. Nach Frommherz hängt die Farbenveränderung des Chamäleons weder von dem Sauerſt. noch von der Kohlenſ. der Atm. ab, indem eine Auflöſung desſelben in kaltem, luftleerem Waſſer bey gänzlich gehindertem Luftzutritte dieſelben Farbenveränderungen erleidet.

Regiſter.

Die Zahlen bezeichnen die Seiten, das Zeichen * deutet den zweyten Band an.

Abhaaren 695*.
Abrichtlauge 381*.
Abſprengen des Silbers 693.
Abſtehen des Eſſigs 841*.
Abſud 514*.
Abtreiben des Silbers auf Herden 698, auf Capellen 704.
Abzüchte 605.
Acetas ammoniae, lixivae etc. 287*; Acetate 285*.
Acetum aromatic. 841*, concentratum 318, destillatum medicat. 841*, u. radicale 315.
Acidum acericum 335. — aceticum 314. — allantoicum 342. — amnioticum 343. — antimeniosum 513. — antimonicum 514. — arsenicosum 496. — arsenicum 497. — benzoicum 328. — boleticum 338. — bombicum 339. — boracicum 262. — butyricum 394*. — camphoricum 331. — capricum et caproicum 394*. — carbonicum 274. — carbonosum 307. — caseosum 672*. — cevadicum 337. — chinicum 334. — chloricum et chlorosum 186. — chlorocyanicum 300. — cholestericum 658*. — chromicum 484. — citricum 311. — delphinicum 394*. — elaicum 391*. — ellagicum 326. — erythricum 340. — fluoboracicum 265. — fluoricum 256. — formicum 320. — fulminans 871*. — fungicum 336. — gallicum 323. — hircicum 394*. — hydrochloricum 194. — hydrojodicum 204. — hydrocyanicum 294. — hydroselenicum 234. — hydrosulfuricum 223. — hyponitrosum 133, 139. — hypophosphoricum 244. — hypophosphorosum 243. — hyposulfurosum 212. — hyposulfuricum 221. — jatrophicum 338. — igasuricum 336. — jodicum 202. — jodosum 859*. — laccicum 338. — lacticum 323. — lampicum 319. — lithicum 340. — malicum 312. — manganicum 476 u. 882*. — margaricum 391*. — meconicum 332. — mellilithicum 330. — menispermicum 336. — molybdaenicum 474. — molybdaenosum 472. — moroxylicum 335. — mucicum 323. — muriaticum 194. — nanceicum 322. — nitricum 121. — nitrosum 132. — oleicum 391*. — oxalicum 304. — phocenicum 394*. — phosphoricum et phosphaticum 245. — phosphorosum 243. — prussicum 294. — purpuricum 341. — pyrochinicum 334. — pyrocitricum 312. pyrolignosum 316*, 332. — pyrotartricum 300. — pyrouricum 340. — rheumicum 305. — roseum 340. — saccholacticum 323. — sebacicum 653*. — siderocyanicum 246*. — silicofluoricum 259. — sorbicum 313. — stearicum 391*. — subericum 332. — succinicum 326. — sulfuricum 213. — sulfuricum anhydrum 216. — sulfurosum 210. — tantalicum 465. — tartricum 307. — titanicum 467. — tungstenicum. s. wolframicum 470. — uricum 339. —

xanticum 560*. —zoonicum 316.
Aconitin. Aconitinſäure 630*. Aconitinſalze 629*.
Adhäſion 7—11.
Adipocire 392*.
Adrianopelroth 568*.
Adouciren des Roheiſens 619.
Aepfeläther 830*. Aepfelſäure 312, äpfelſaure Salze 283*. Aepfelmoſt 793*.
Aequivalent 38. Aequivalententafel 51.
Aerugo nobilis 632.
Aeſcher 381*.
Aether aceticus 828*. — arsenicus 820*. — benzoicus 832*. —citricus 830*. —fluoboracicus 820*. —fluoricus 827*. — formicus 830*. — gallicus 832*. —hydrochloricus s.muriaticus laevis 825*. —hydrojodicus 827*. —malicus 830*. — nitricus 821*. —oxalicus 830*. —phosphoricus 820*. —sulfuricus 815*. — tartricus 831*. vitriolicus 815*.
Aether 813*. — eiſenhältiger 818*.
Aetheriſche Oehle 408*. Vorkommen 413*. Gewinnung 414*. Verfälſchung 429*.
Aetheriſche Stoffe 9. 53.
Aethiops antimonialis 656. 672. —martialis 588. —mineralis 572. —per se 656.
Aetzdruck 689*.
Aetzgrund 449*. Aetzkali 402. Aetzlauge 404. Aetznatron 417. Aetzſtein 403. Aetzſublimat 662.
Affinitas approximativa 20. —electiva simplex 21. —electiva multiplex 23. —mixtionis 19. —producens 23, *affinité disposante* 25.
Alabaſter 61*.
Alantöhl 419.
Alantin 511*,
Alaun. Kalialaun, — kryſtalliſirter, — gebrannter; Ammoniakalaun 65*. — Natronalaun, Bittererdealaun 66*. — Siebert's würflicher oder kubiſcher Alaun 64*, — Römiſcher 68. Alaunfabrikation 70*. Alaunmehl 71*. Alaunleder 704*. Alaunſchiefer u. Alaunſteine 64*. Alaunerde, waſſerfreye, und Hydrat 449.
Alcali vegetabile 406. —minerale 418. —volatile 167.
Alembrothſalz 226*.
Algarothpulver 516.
Alizzari 567*.
Alkali, flüchtiges 167. —vegetabiliſches 406. —mineraliſches 418.
Alkalien 112. —vegetabiliſche 597*.
Alkalimeter 43*.
Alkaliſche Waſſer 159.
Alkaloide 597*.
Alkarazzas 104.
Alkohol 806*. Unterſchied von Weingeiſt, Branntwein 805*. — iſt ſchon gebildet im Weine vorhanden 803*. Darſtellung des abſoluten Alkohols 804*. Eigenſchaften 806*. Zuſammenſetzung 785 u. 809*. Tabelle über den Gehalt geiſtiger Flüſſigkeiten an Alkohol 808*. Verhalten des Alkohols gegen Chlor Jod, Schwefel, Phosphor u.ſ.w. 810*, zu den Alkalien 812*, zu den Säuren 813*.
Aloe 454*. Aloebitter 634*.
Aloin 630*.
Altern der Weine 788*.
Alvus 745*.
Alumina und alumium 448.
Aluminite 65*.
Amalgam 657. Amalgamationsprozeß 701.
Ambra, Ambrafett, Ambraöhl 425*. Ambraine 772.*
Ambra flava 445*.
Ameiſenäther 830*. Ameiſenſäure 320. Ameiſenſ. Salz 298*. Ameiſenöhl 654*.
Amydin 499*.
Ammonia 166. Ammonium 169. Ammoniumamalgam 678
Ammoniak, tropfb. 168. Ammonakgas 167. Ammoniakſeife 388*

Ammoniaktinktur 812*. Ammoniakgummiharz 451*. Oehl aus demſelben 425*.
Amniſche Säure 343.
Amygdalin 639*.
Analyſe org. Bildungstheile, nach Gay-Luſſac und Thenard, Sauſſure u. Berzelius 362, nach Berthollet 361.
Anchiote 582*.
Anemoneum 433.
Angelikaöhl 418*.
Anhydrit 61*.
Animeharz 442*.
Anlauffarben 588. Anlauffriſchen 619.
Anſiedſcherben 694.
Anſtreicherfirniß 389*.
Anthrakolit 168. Anthrakometer 118.
Antimon 511. — oxyd 512, — chlorid 516, — jodid u. ſulfurid 518. Antimonige Säure 513, ihre Salze 200*. Antimonſäure 514, ihre Salze 198*.
Antimonium crudum 511, diaphoreticum ablutum et non ablutum 520.
Antiſeptiſche Subſtanzen 850*.
Aqua, calcis 429. — fortis 124. — fortis oxygenata 162. — phagadaenica 665. — praecipitata 125. — regia 199. — reginae 693. — vulneraria c. aceto 841*.
Aquila alba 663.
Arbeitsgewölbe u. Arbeitsſeite 606.
Arcanum duplicatum 57*.
Arenilla 635.
Argentum 681.
Argent haché 637.
Argyrytis 558.
Arki 719*.
Arnotta 582*.
Arrack 787*.
Arſeniate 200*.
Arsenicum 493.
Arſenikäther 820*.
Arſenik 493. — chlorid. — jodid 500. — gelber 501. — per- und proſulfurid 501. — phosphorid 503. — rothes 501. — ſelenid 503. — ſuboxyd 494. Arſenige Säure 495, ihre Salze 195*. Arſenikſäure 495, ihre Salze 190*. Vergiftungen mit Arſenik und ihre Ausmittelung 509. Reagentien u. Vorkommen des Arſeniks 505. Arſenikwaſſerſtoffgas 498.
Arraw-Root-Pulver 500*.
Aſarin 634*.
Aſche 349. Aſchengehalt der Pflanzen 359*.
Aſparagin 637*.
Aſphalt 427*.
Athmen 731*. — als Urſache der thieriſchen Wärme 733*.
Atom 46.
Atomiſtiſche Theorie Dalton's, 46.
Atmosphäriſche Luft 116, ihre Eigenſchaften 117, ſie iſt ein Gemenge 120. — als Bedingung zum Verbrennen 175, zum Athmen 730*, zur Eſſiggährung und Fäulniß 836*.
Attractoriſch 78.
Atropin 597*, deſſen Salze 625*.
Aufbrauſen 31.
Aufgehen des Teiges 843*.
Aufguß, kalter, lauer, heißer 514*.
Auflöſung, auf trockenem und naſſem Wege 18.
Augapfel 735*. Auge 695, 608, die verſchiedenen Feuchtigkeiten: wäſſrige, gläſerne 735*, Augenſchwarz 736*.
Auras ammoniae rc. 707.
Auripigment 501.
Aurum 706. — fulminans 707. — potabile Stahli 715.
Ausbruchwein 792*.
Ausdehnung durch Wärme 93.
Auſterfleiſch 709*. Auſterſchalen 685*.
Auszug 515*.
Avignonkörner 582*.
Axungia 655*.
Azot. Azotgas 114.
Azoti protoxydum 135.
Azur 489.

Backſteine 607.

Badſchwefel 209, 226.
Bälge 694*.
Baldrianöhl 418*.
Balſame 436*, 455*.
Balsamus sulfuris Ruhlandi 389*.
Barilla 46*.
Barium 421.
Barium 421. —chlorid 423. —jodid 422. —phosphorid 425. —peroxyd u. —protoxydhydrat 423. —protoxyd 422. —ſelenid 425. —ſulfurid 425.
Bartſch 801*.
Baryt, waſſerfreyer, Barythydrat 422.
Baryterde, Barytwaſſer 422.
Baſſorin 485*.
Bauernöfen 607.
Baumöhl 398*.
Baumwolle 532*. Baumwollenbleiche 537*.
Bdelliumöhl 425*.
Becherapparat, Wilkinſon's, 63.
Beinaſche 683*. Beinglas 443. Beinkohle 633*. Beinſchwarz 683*.
Beitze, Beitzmittel 542*. Erforderniß derſelben, Wirkungen u. Anwendung 548*.
Benzoe 457*. Benzoate 307*. Benzoeäther 831. Benzoeſäure 320, ihre Salze 307*.
Bergamottenöhl 421*.
Bergblau 634. Berggrün 580. 634.
Bergnaphtha 427*.
Bergöhl 427*.
Bergtheer 426*.
Bergzinnober 668.
Berillum 457.
Berlinerblau 254*. —baſiſches 256. Fabrication desſelben 257*.
Bernſtein, Colophonium 446*. —firniß 462*. —öhl 326* u. 428*. —ſalz 326. Bernſteinſäure 325, ihre Salze 304*.
Bertramöhl 418*.
Beſchickung 604.
Beſtandtheile 8, entfernte der Pflanzen 368*, 321*, entfernteſten 15, nähere 15*. Nähere Beſtandtheile der Pflanzen 326*.
Beſtuſcheff'ſche Nerventinctur 818*.
Bezetten 566*.
Bezoar minerale 517.
Bezoar, orientaliſcher, occidentaliſcher 747*.
Bicarbonas lixivae, sodae u. ſ. w. 38*.
Biebergeil 769*. Biebergeilfett 770*. Biebergeilöhl 769*.
Bienenwachs 403*.
Bier 794*. Bierwürze 795*. Biereſſig 839*.
Bildungstheile, einfache, der Pflanzen 341*.
Bisoxalas ammoniae u. ſ. w. 263*.
Biphosphas ammoniae u. ſ. w. 163*.
Birnenmoſt 793*.
Biſam 770*. — künſtlicher 428*.
Bismuthum 536.
Bisquit 456.
Biſter 357*.
Bitartras lixivae u. ſ. w. 273*.
Bittererde 432. —hydrat 433. —ſeife 388*.
Bittergift 621*.
Bittermandelöhl 423*.
Bitterſalz 62*.
Bitterwaſſer 159.
Blaofen 600.
Blaſengrün 596*.
Blaſenſtahl 621.
Blaſenſteinſäure 340.
Blasgewölbe 606.
Blattſilber 682, unechtes 570.
Blaufarbwerk 491.
Blauholz 574*.
Blauſäure 294. — oxygenirte 300. — verdünnte 297. — waſſerfreye 295. Blauſaure Salze 237*. Blauſ. Eiſenſalze 245*. Eiſenhältige blauſ. Salze 245*. Blauſäurehältige ätheriſche Oehle 423*.
Blauſtoff, tropfbarer, 281.
Bleiche 531*. — chemiſch 533*. — böhmiſch-ſchleſiſch 535*.

Bleichpulver, engliſches 149*. Tenannt'ſches 430, 544, 149*.
Bley 555. —chlorid 560. —jodid 562. —peroxyd u. —protoxyd 560. —phosphorid, —ſelenid und —ſulfurid 562. —ſuboxyd 556. Gewinnung des Bleyes in Flamm- 567, Halb- und Hoch- 567, Krumm- 567 oder Schachtöfen 567. Vorkommen deſſelben 564. Bleyaſche 536. Bleybaum 559. Bleyblick 705. Bleyblüthe 195*. Bleyerze, Probiren derſelben 563. Bleyeſſig u. Bleyextract 293*. Bleygelb 556. Bleyglanz 562. Bleyglas und Bleyglätte 556. Bleylegirungen 562. Bleyoxyd 563, — drittes braunes 556. —deutoxyd 556. —zweytes rothes 556. — zweytes rothes —hydrat 559. Bleypflaſter 390*. Bleyrauch 569. Bleyſalbe 389*. Bleyſalpeter 134*. Bleyſpath, gelber, 474. Bleyſtein 567. Bleyweiß 51*, deſſen Fabrication 53*. Bleyvitriol 79*. Bleyverfälſchung d. Weine 789*. Bleyzucker 292*.
Blickſilber 698.
Blößen 696*.
Blockzinn 583.
Blume 557*.
Blut 724. — kalt- u. warmblütiger Thiere 724*. Blutauszug und Blutkuchen 726*. Blutkügelchen 723*. Blutroth 667*, 726*. Blutſäure, Winterl's, 302. Blutwaſſer 728*. Blutlauge, gemeine, Macquer'ſche, 250.
Bodenplatte 617. Bodenſtein 603.
Boletas ammoniae ꝛc. 315*.
Bologneſer Leuchtſtein 422.
Bor 260. —oxyd 262. Borate 176*. Borſäure 262, ihre Salze 176*.
Boras, sodae, usta 177*.
Borax veneta 177*.
Borum 260.
Borax, gebrannter, raffinirter; Boraxglas 178*. Boraxſäure 262. Boraxweinſtein 281*.
Brai 441*.
Brände 345*.
Brandige ätheriſche Oehle 426*.
Brandſilber 687.
Brantwein, ſeine Bereitung, Läuterung, Reinigung von Fuſelöhl, Waſſer 804*; Unterſchied von Lutter, Weingeiſt und Alkohol 806*.
Branntweinblaſe 799*.
Braſilholz 572*. — gelbes 582*.
Braunſchweigergrün 632.
Brechweinſtein 277*.
Brennbares Gas 138. — ſchweres 282.
Brennbare Körper, Brennmaterialien 171.
Brennſtahl 621.
Brennſtoff 171, 639*.
Brenzliche Säuren: Chinaſäure 334, Harnſäure 340, ihre Salze 317*; Weinſteinſäure 307, ihre Salze 281*.
Brotgährung 843*.
Bronze 645.
Brucin 597*, 616*, deſſen Salze 618*.
Bruniren des Eiſens 558.
Bruſt des Hochofens 507.
Buchdruckerſchwärze 379*.
Bundmoſt 786*.
Butter 717. Buttermilch 717*. Butteröhl 721*. Butterſäure 721*.
Butterin 721*.
Butyrum 717. — antimonii 516. — bismuthi 537.

Cadet's rauchender Geiſt 288*
Cadmia fornacum 555.
Cadmium 551.
Coffëin 598*.
Cajeputöhl 420*.
Calcium 427.
Calcium 427. —chlorid 428. —jodid 430. —oxyd 427. — waſſerfreyes oxyd 428. Calci-

umperoxyd 428. —phosphorid 431. —ſelenid 431. —ſulfurid 430.
Calendulin 630.
Calomel 663.
Calorimeter 92.
Cammellen 209*.
Campeſchenholz 574*.
Campher 429*. Gewinnung u. deſſen Vorkommen 431*. Campher aus Anieß-, Bittermandel- u. Saſſafraßöhl 425*.
Campher geiſt u. Campheröhl 430*. Campherſäure 331. Campherſaure Salze 311*. Camphorate 311*.
Canton's Phosphor 330.
Capſicin 635*.
Caranna 451*.
Carbonate 35*.
Carbonas ammoniae ꝛc. 37*.
Carbo praeparatus 274.
Carbonium 266. —oxydum 275.
Cardamomöhl 422*.
Carmin, blauer 187*, rother 594*. Carminlack 594*. Carminſtoff 579*.
Caro 708*.
Caramel 464*, 467*.
Carthamin 570*, 632*. Carthaminſäure 571*.
Cascarilöhl 417*.
Cementation 726.
Cementſtahl 621.
Cementwaſſer 84*, 647.
Cendres gravellées 44*.
Ceraſin 484*.
Cerate 401*.
Cerer-, —chlorid u. —carbonid 463. —oxyd 462. —per- u. protoxyd 468.
Cerin 402*.
Cererium 462.
Cerussa alba 51*.
Cetine 656*.
Cevadas ammoniae u. ſ. w. 315*.
Chagrin 707*. Chagrinleder, echtes und unechtes 707*.
Chamillenöhl 420*.
Charlieren 139.
Chemie, angewandte, analytiſche, reine, ſynthetiſche 4.
Chemiſche Maſſe und Moment 26.
Chymus 741*.
Chinaſäure 334, ihre Salze 313*. Brenzliche Chinaſäure 334.
Chinate 313*.
Chinin, deſſen Salze 603*.
Chitin 691*.
Chlor 180, als Gas, tropfbar 180, 182. Eigenſchaften des trockenen und feuchten Chlor 181. Chlorblauſäure 299, tropfbare 300. Chlorige Säure 184, ihre Salze 141*. Chloperoxyd 187. tropfbares 189. Chlorprotoxyd 189. Chlorſäure 186, ihre Salze 140*. Chlorwaſſerſtoffäther 821*. Chlorwaſſerſtoffſäure 197, ihre Salze 201*. Chlorwaſſerſtoffgas 196.
Chloras lixivae u. ſ. w. 140*.
Chlorida 180.
Chloride 182.
Chloridum sulfuris 228.
Chloris ammoniae u. ſ. w. 142*.
Chlorite 141*.
Chlorophyll 496*. 638*.
Chlorſaures Kali u. ſ. w. 140*.
Chlorum 180. —peroxydum 187. —protoxydum 190.
Choleſterin 657*. Choleſterinſäure 658*.
Chrom 480. —chlorid 485. —peroxyd 483. —protoxyd 481. —protoxydhydrat 482. Grünes Chromoxyd 481. —ſulfurid 485. Chromate 187*. Chromeiſen 480. Chromerze 486. Chromgelb 189*. Chromige Säure 483. Chromſäure 483, ihre Salze 187*. Chromzinnober 189*.
Chromas lixivae u. ſ. w. 188*.
Chromium 480.
Chrysitis 553.
Chryſokalk 642.
Chylus 741*.
Cicatriculae 711.
Cinnabaris artificialis 668.

Cinchonin 600*, deſſen Salze 601*.
Cineres clavellati 44*.
Citrate 281*.
Citronäther 830*. Citronöhl 421*. Citroncampher 435*. Citronöhl ſalzſ. ſtarres 435*. Citronſ. 311, citronſ. Salze 281*, brandige u. verwitterte Citronſ. 312.
Cobaltum 486.
Coccus lacca 577*, polonicus 578*.
Cochenille 577*, europäiſche 578*. Cochenillſtoff 577*.
Coeleſtin 61*.
Cohäſion 8.
Colcothar 80*.
Colcothar vitrioli 80*.
Colla 647*.
Colophonium 441*, succini 446*.
Colocynthenſtoff. Colocynthitin 631*.
Colostrum 722*.
Columbium 465.
Comburirende Körper 171.
Combuſtion 170. — Combuſtible Körper 171.
Condenſiren 101.
Conin 630*. — Coninſ. 630*.
Copaive Balſam 425*.
Copal 446* — Copalin 639*. Copalweingeiſt 450* — und Terpenthinfirniß 460*.
Corduan 702*.
Corianderöhl 422*.
Cremor tartari 272*, cremor lactis 717*.
Crocus antimonii, metallorum 522.
Cruor 667*, 726.
Cryophor Wollaſton's 104.
Cubebenöhl 422*.
Cudbeard 565*.
Cuprum 628.
Curcuma longa 582*.
Curcume 382*.
Cutis 693*.
Cyder 793*.
Cytiſin 634*.

Dahlin 511*.
Dämpfe 98, 149; ihre Eigenſchaften 627.
Damascener Stahl 627.
Darrlinge 697.
Darrmalz 794*.
Darroſen 697.
Daturin 597*, 626*; deſſen Salze 626*.
Decapiren 599.
Declinatio 79.
Decocta 514*.
Decrescenz 11.
Delphinöhl 635*.
Delphinin 597*, 619*; deſſen Salze 620*.
Demant 266. Demantbrod, — Demantfeuer, — Demantglanz — Demantwaſſer 267*.
Derosne'ſches Salz 609*.
Desoxydation 114.
Deſtillation abſteigende, — ſeitswärts gehende 548, — trockene 329*, trockene Deſtillation 330*. Deſtillirblaſe 799*.
Deſtillirtes Oehl 408*.
Dianenbaum 691.
Digeſtion 153.
Digitalin 627*.
Dillenöhl 422*.
Dippel's thieriſches Oehl 641*.
Dörner 568.
Dorngradirung 212*. — Dornſtein 213*.
Dotter 711.
Drachenblut 442*.
Draconin 444*, 630*.
Ductilität 347.
Dunſtfrüchte. Dunſtobſt 786*.

Edelſteinſalz 208*.
Educte 31.
Effervescentia 31.
Efflorescenz 23*.
Einmaiſchen des Schrotes zum Branntwein 798*.
Einſchlag, Einſchlaggeben 786*.
Einrennperiode 698.

Eintränkarbeit 696. — Eintrenkſcherben 694.

Eiſen 584. Ausbringen deſſelben 603. 612. Eiſencarbonid 594. Fluorid 595. jodid. 590. kyanid. 595. — Legirungen 595. — oxyd. — oxydulhydrat 588 — phosphorid. 593. — perchlorid. 590. — perkyanid. 285*. — prokyanid. 244*. — peroxyd. — peroxydhydrat. 588. — proſelenid. 593. — ſelenid. 593. — ſulfurid. 591. — ſchweißbares 584. — Vorkommen des Eiſens 690. — Eiſenblauſ. 246*; deren Salze 244*. Eiſenblauſ. Ammoniak u. ſ. w. 248; deren Bereitung 249*. Eiſenblauſ. Kali rothes 252*. Eiſenbeitze, Eiſenbrühe 293*. Eiſenerz. Probiren derſelben. 601. — Eiſenhammer. 620. Eiſenkaſten 606. — Eiſenkugeln 278. Eiſenöhl 590. — Eiſenroſt 588. Eiſenſau 619. — Eiſenſchaum 594. Eiſenſchmelzprozeß 604. 609. — Eiſenſinter 585. — Eiſenſtück 605. — Eiſentinctur, Aepfelſ. 285*. Klaprath's Eſſigſäure 829*, Eiſenvitriol, grüner, calcinirter, roth calcinirter, weiß calcinirter 80*; deren Bereitung 82*. — Eiſenvitriolküpe 557*. — Eiſenzerennprozeß 616.

Eiseſſig 319.

Eisgradirung 212*.

Eisöhl 216.

Elaine 375*.

Elaſticität, contractive, expanſive 9.

Elecampe 511*.

Electricität 54, atmosphäriſche 77, negative, poſitive 55, verſchiedene Arten der E. 77. Wirkungen derſelben 65, chemiſche Wirkſamkeit 69.

Electricitätserreger 58. Electriſirmaſchine 57.

Electrochemismus 77.

Electromagnetismus 80. Electrometer 66. Electromotoren 58. Electroſkop 66.

Electrum 445*.

Elixir accidum Halleri 814*.

Elfenbein 683*, gebranntes 683*.

Email 445.

Emetine 598*, 628*.

Emplastrum, adhaesivum anglicanum 652*, diachylon simplex 390*.

Empois 497*.

Emulſin 639*. Emulſion 397*.

Engelroth 80*, 213.

Engliſchblaufärberey 588*.

Ens Veneris 633.

Entenſchmalz 656*.

Entfärben des Eſſigs 481*,

Entfärbungsmittel des Glaſes 439*.

Entſchälen der Seide 542*.

Entzündung 175.

Epheugummiharz 451*.

Epidermis 693*.

Erd-Orſeille 564*.

Erdpech 447*.

Erythrodonium 638*.

Erythriſche Säure 340; ihre Salze 318*.

Eſchel 489.

Eſelsmilch 723*.

Esculin 630*.

Eſſig; brandiger 316, deſtillirter 317, gemeiner roher 315. Weſtendorfſcher 317. — Bereitung des Eſſigs 839*, aromatiſcher 840*; Eigenſchaften des Eſſigs und deſſen Verfälſchungen 840.

Eſſigäther 827*, empyreumatiſcher 319. Eſſigäthergeiſt 829, brandiger Eſſiggeiſt 832*, verſüßter 829*. Eſſiggährung, Bedingungen dazu. 836*. Erſcheinungen dabey 837*. Theorie derſelben 838*. Eſſighefe 837* Eſſigmutter 837*. Eſſigſäure 314, concentrirte 318.

Eſſigſ. hydrat, kryſtalliſirte Eſſigſ. 319; ihre Salze 283, Eſſigſalz 320.
Essences 408*.
Eſſenzen 417.
Etal 657*.
Eudiometer Berthollet's, Davy's, Seguin's, Scheele's 117, 412. Voltai'ſches 117, 142.
Euphorbium 451*.
Eyer, Eyergelb, Eyerhäutchen 711*. Eyeröhl 655*, 715*. Eyerſchaalen 686*, 711*. Eyweiß 711*, vegetabiliſches 489*, geronnenes 490*.
Excremente, in weiterer und engerer Bedeutung 745*.
Excrementum 745*.
Excrete, Excretionen 775*.
Extract, flüſſiges 515*. Störkiſches 514*, trockenes 515*.
Extractivſtoff 511*, bitterer 514*, färbender, eiſengrünender, gerbender, 515*, gummiger, harziger, 513*, kratzender 514*, oxydirter 512*.
Extracta aquosa 514*, liquida — sicca 515*, spirituosa 514*.
Extractum bilis 737*, lactis 717*, malatis ferri, martis c. succo pomorum 285*, sanguinis 726*, Störkianum 514*, urinae 749*, vini 798*.

Faeces 745*.
Färbebrühe, Färbebad 545*. Färbeginſter 582*. Färbekunſt 541*. Färbelak 453*. Färberröthe 566*.
Färben der Weine 791*.
Fäulniß, Bedingungen dazu 847*. Erſcheinungen dabey 841*.
Fäulnißwidrige Mittel 850*.
Fahlleder 700*.
Fayance 454.
Farbſtoff 540*.
Faſerſtoff 787*, ſtärkmehlartiger 500*.
Faulbütte 537*.
Fecula 495*.
Federn 693*. Federharz 404*.
Feldahornſäure 335.
Fel inspissatum 737*.
Felle 694*.
Fenchelöhl 422*.
Ferment 497*. Art ſeiner Wirkſamkeit bey der Gährung 787*. Ferment zur Fäulniß 849*.
Fernambukholz 572*.
Ferrum 534.
Feſtigkeit 347.
Fette 653*. Fettſäure 654*, 329. Fettwachs 392*.
Feuerfluß 392.
Feuer nährende, Feuerunterhaltungsmittel 171. Feuerlöſchmittel 679.
Feuerlauge 381*.
Feuerwerk, chemiſches, chineſiſches 141.
Feuerzeug, galvaniſches 69.
Firniſſe 457*. Fette 462*. Terpenthin 459*. — Waſſer- Weingeiſtfirniß 458*. Firnißſumach 457*.
Fiſchbein, weißes 686.
Fiſchhaut, Chagrin 707*.
Fiſchleim 647*. Fiſchöhl 655*.
Fieſetholz 684*.
Fixe Luft 270.
Flaçons des infectans 182.
Flachs, Zubereitung desſelben 530*.
Flächenanziehung 7—11.
Flamme 170. Flammofen 617.
Flatterruß 357*.
Fleckauszubringen 590*. Fleckkugel 592*.
Fleiſch 718.
Flintglas 444.
Flintenſchlöſſer, chemiſ. 146*.
Florentinerlack 594*. Florentiner Oehlvorlage 416*.
Flores antimonii argentei — salis ammoniace martiales 590. salis ammoniaci 207*. sulfuris 206. Veneris 623. zinci 607.
Flotte 545*.
Floßen 610. Floßöfen 605.
Flüchtiges Oehl 484*.

Fluor 254.
Fluor 254. Fluoride 172*.
Fluß, roher, ſchwarzer, weißer 44*.
Flußäther 817*.
Flußboräther 820*.
Flußborſäure 265.
Flußmittel 369.
Flußſäure 239, als Hydrat, Scheele's Flußſ. 256, ihre Salze 171*.
Flußwaſſer 156.
Form primitive, ſecundäre 11.
Form der Hochöfen 607, der Papiermacher 538*.
Formalſtücke 211*.
Formel chemiſche 47.
Formicate 298.
Formgewölbe, Formſeite 606. Formſteine 607.
Frangipane 717*.
Frankfurterſchwärze 357*.
Franzbeeren 582*.
Franzbranntwein 789.*
Frauenmilch 722*.
Frauenmünzenöhl 420*.
Friſchen in Flammenöfen, Herden, Schachtöfen 617. Friſchprozeß 616. Friſchſchlacken 619, 588. Friſchſtücke 610. Friſchzacken 617.
Frittporzellan 450.
Fruchteſſig 839*.
Fiſtelholz 584*.
Füllungen 606.
Fungas ammoniae u. ſ. w. 314*.
Fungin 490*.
Fuſelöhl 423*, kann dem Branntweine entzogen werden 802*.
Fuſtikholz 583*.

Gährung 776*. — geiſtige 777*. — ſaure 836*. — faule 846*.
Gährungsmittel, Kunkel's ewiges, Cotbet's amerikaniſches 782*.
Gänze 611.
Gärbeſtahl 621.
Galbanum 425*.
Galena plumbi 562.
Galgantöhl 418*.
Galizenſtein 77*.
Galiopot 442*.
Gallate 301*.
Galle 736*.
Gallenauszug 737*.
Gallenblaſenſchleim 738*.
Gallentalg 657*. Gallentalgſäure 658*.
Gallerte 647*, des isländiſchen Moos 488*.
Gallusäther 832*.
Gallusſäure 325, deren Salze 301*.
Gallustinctur geiſtige, wäſſerige 325.
Galmay 545.
Galvanismus 58.
Galvaniſches Feuerzeug 60, galvaniſcher Strom 59.
Gang, garer, hitziger, überſetzter 647.
Ganzzeug 538*.
Garbe 621.
Garſpan 647.
Gasoleicum 385. silvestre 278.
Gaſometer, Lavoiſier's, Meißner's 143.
Gattiren 603.
Gayerde 97*.
Gayſalpeter 97*.
Gebilde thieriſche zuſammengeſetztere 681*.
Gegenwirkende Mittel 31.
Geisſäure 721*.
Geiſter, aromatiſche, abgezogene, einfache, zuſammengeſetzte 409.
Geiſtige Gährung ſ. Weingährung.
Geläger 787*.
Gelbholz 583*.
Gelbkupfer 631.
Gelbſäure 861*.
Gelée 487*. 647*.
Gentianin 632*.
Genista tinctorum 582*.
Gerbeſtoff 517*. Darſtellung desſelben 521*, künſtlicher, eiſengrünender, eiſenblauender 523*.
Gervaiſcher Weingährungsapparat 792.
Geſchirr der Papiermacher 538.
Geſchnödet 738*.
Geſtalten regelmäßige 10.

Geſtelle 607.
Gewächsalkali 406.
Gewürznelkenöhl 421 *.
Gicht, Gichtflamme 607.
Gingkoſäure 338.
Glas 432. Läutern desſelben 440. Glasfritte, Glasgalle, Glashafen 440. Glasmahlerey, Glasmoſaik 445. Glasſätze 440. Glasſeife 480.
Glauberſalz 58*. Glauberſalzglas 443. Glauberſalzglasſätze 444.
Gliadin 494*.
Globuli martiales 278*. sanguinis 725*.
Glockenmetall, Glockenſpeiſe 642.
Glühen der Körper, Glühlampe 170. Glühſpan 585.
Glühwachs 712.
Gluten 492*.
Glycyrhycin 465.
Glycina 457.
Glycynerde 457.
Glycerine 721*.
Glycium 456. oxyd 457.
Glykion 465*.
Gold 705. —chlorid 709. —jodid 714. —kyanid 715. —peroxyd 706. —peroxydhydrat 707. protoxyd 706. —phosphorid 714. Scheidung des Goldes auf naſſem Wege; durch die Quart 719, durch Antimon 722. Vorkommen des Goldes 721. Goldauflöſung 709. Goldblauſ. Kali 715. Golderze 724. Probiren derſelben 725. Goldfabriken unechte, Leoniſche 640. Goldfirniß 461*. Goldlegirungen 716. Goldpurpur 710. Goldſ. Ammoniak 707. Goldſchlagloth 718. Goldſolution 709. Goldſtreichnadeln 716.
Goldglätte 558.
Goldſchwefel 522, 526.
Goulard'ſches Waſſer 293*.
Gradiren 209. Gradirhäuſer 213*.
Grana fina, silvestria 579*.
Graphit 269.
Graubraunſteinerz 476.
Graswurzelzucker 479*.
Gravitatio 7
Grubenlaterne! Davy's 178, 141.
Grünſpan 631, 294*, kryſtalliſirter, deſtillirter, gemeiner, friſcher, naſſer, franzöſiſcher 295*, von Grenoble 296*.
Grund 693.
Guajakbaumharz 443*.
Gummi arabiſches 481, elaſtiſches 404*, ſenegal 481*. Gummiharze 436*, 450*. Ammoniak u.ſ.w. 451*. Gummi aus Leinwand 528. Gummigut 451. Gummilack 451. Gummiſchleim 483.
Gummi tragacanthae 484*.
Gumſur 214*.
Guß 840*.
Gußeiſen 610.
Gußſtahl 621.
Gyps, gebrannter, todtgebrannter 61*.

Haare 691*. Filzen derſelben 693*. Schwarzfärben derſelben 694*.
Hadern 537*.
Hämatine, *Haematine* 575*.
Hämmerbarkeit 347*.
Hahnemann'ſche Weinprobe, einfache, ſtarke 790.
Hahnentritt 711*.
Halde 211*.
Haller's Säure 814*. Haller's ſaures Elixir.
Hammeltalg 657*.
Hammerſchlag 588.
Handſchuhleder, däniſches 701*. Erlanger 705*.
Harmonika, chemiſche 141.
Harn 748*, deſſen Farbe 752*, gefaulter 752*, roher, verkochter 748*, kryſtall., deſſen Niederſchlag 752*. Harngries 758. Harnſäure 339, 750*. Harnſ. Salze 316*. Brenzliche Harnſ. 340. Harnſtoff 674*.
Hartfloßen 615.

Hartzerennen 619.
Harze 436*. Eintheilung derſelben, in harte, in weiche, in natürliche, in künſtliche, milde und ſcharfe 438*. Harzſeife 437*.
Haſen 619.
Hattchettbraun 258*.
Haus-Cochenille 579*.
Hauſenblaſe 649*.
Haut der Thiere 693*.
Hefe 884*.
Heitzvermögen verſchiedener Pflanzen 354.
Helleborin 631*.
Helenin 511*.
Helmont's Kuchen 813*.
Hepar, antimonii 520, antimonii siccum 521, calcis 430, sulfuris 412.
Hepatiſche Wäſſer 159.
Herd 617.
Hierne's Kryſtalle 823*.
Hirn 710*.
Hirſchhorngeiſt 642*. Hirſchhornöhl 641. Hirſchhornſalz 642*.
Hochofen 605. Zuſtellung desſelben 607.
Höllenſtein 636*.
Hörner 689*.
Hoffmann's ſchmerzſtillende Tropfen 817.
Holländer 338*.
Hollunderblüthenöhl 421*.
Holz 526*, bituminöſes, foſſiles 441*, von St. Martha 573*, Holzblau 574*. Holzpigmente 572*. Holzſtoff 526*. Holzverkohlung 334*.
Holzeſſig 330* 833*, deſſen Reinigung 315*.
Holzeſſiggeiſt brandiger 833.
Holzlack 452*.
Holzzinn 580.
Honig 480*.
Honigſteinſäure 330, deren Salze 310*.
Hordeïn 509.
Hornſilber 686. Reduction desſelben 687.
Hornſubſtanz 666*.
Hufe 689*.
Huile de colza 399*.
Hut des Treibherdes 698.
Hydracida 142.
Hydrat 150.
Hydrargyrum 655.
Hydroceramen 104.
Hydrochlorgas 196. Hydrochlorſäure 197.
Hydrogen 138; deſſen Peroxyd 162.
Hydrogeniiperoxydum 106.
Hydrogenirter Schwefel 227. 412.
Hydrogenium 138.
Hydrojodas ammoniae 229*.
Hydrojodate 228*.
Hydrojodſäure 205.
Hydrokyanſäure 204.
Hydroſelenate 336*.
Hydrosiderum 594.
Hydroſulfate 231*.
Hydrothionſäure 227.
Hygrometer, Daniells 119, 104.
Hygroskop 118.
Hygroskopiſche Körper 118.
Hyosciamin 597*, 626*.
Hyperoxyd 113.
Hyperoxygenirtes Digeſtivſalz, hyperoxygenirtes ſalz. Kali 143*.
Hyponitrite 138*.
Hypophosphite 171*.
Hypoſulfate 89*
Hypoſulfite 89*.
Hyposulfis ammoniae u. ſ. w. 90*.

Jalappaharz 444*.
Jatrophaſäure 338.
Javelliſche Lauge 430, 145*.
Igaſurſäure 336.
Imponderabilien 9—53.
Inclination 79.
Incoërcibilia, Incoercibilien 53.
Imponderabilia 9. 53.
Indig 549*, gefällter 553*, rother 566*, regenerirter 550*. Vorkommen 559, u. Gewinnung des Indigs 560*. Indigbitter *. Indigcarmin, Indigharz 555*. Indigküpe, warme, —

kalte 557*. Indigogen 563*. Indigſäure 533*. Indigſtoff 563*.
Infusa 514*.
Ingweröhl 418.
Inulin 511*.
Inſatzhärtung des Stahl's 623.
Inſectenpigmente rothe 577.
Jod 200. Jodäther 827*. — Jodper u. protoxyd 206. Jodate 155*. Jodide 200. Jodine 200. Jodſäure 202, jodſ. Salze 155*. Jodſtärke 498*. Jodwaſſerſtoffſäure 214; ihre Salze 228*. Jodwaſſerſtoffäther 827*.
Iridium 747, braunes oxyd, — deutoxyd — oxyd, — peroxyd, — protoxyd 748, — ſulfurid 749; — Darſtellung desſelben 760. Iridiumſ. Alaunerde 770.
Irisdruck 589*.
Iſatin 563. Iſatinſäure 559*.
Iſolatoren 56.
Iſoluſin 634*.
Iſſopöhl 422*.
Judenpech 447*.
Juften 701*.
Jungferbley 569. Jungferhonig 480*. Jungfermilch 457*. Jungferöhl 395*. Jungferqueckſilber 679. Jungferwachs 402*.
Junonium 555.

Kadmium 551, chlorid — jodid 552. — Legirungen 553. — oxyd 552, — phosphorid — ſulfurid. Vorkommen desſelben 553.
Käſe friſcher 717*. Käſeoxyd 672*. Käſeſäuren. 672*. Käſeſtoff 672*.
Kaffeïn 629*.
Kali 403 — hydrat 402. — reines — waſſerfreyes 402. Kaliſchwefelleber: Anwendung zu Berthollet's, de Mortin's und Scheele's Eudiometer 412.
Kalium 398. — Azotid 407 — chlorid — jodid 408, hydroit 407, — kyanſulfurid 301, 302, kyanſelenid 302, — oxyd 402, phosphorid 414, — deutoxyd, ſulfurid — perſulfurid 410, — proſulfurid 411, ſelenid 412, — ſuboxyd 406. ſulfurid 489. ſuperoxyd 406.
Kaliumeiſenkyanid rothes Gmelin's 252*.
Kalk gebrannter 427, — gelöſchter 428, — lebendiger, — reiner 427, — todt gebrannter, — ungelöſchter 427, — zerfallener 428, — zu wenig gebrannter 429, Kalkblau 634, Kalkhydrat 429. — Kalkmilch 429. Kalkrahm 429. Kalkſchwefelleber 430, antimonhältige 521. Kalkwaſſer 529.
Kalköfen liegende, ſtehende 427.
Kalmusöhl 419*.
Kaltbrüchigkeit des Eiſens 593, 585.
Kampferſäure. 331.
Kanonengut 642.
Kaolin 456.
Kapellenſilber 687.
Karatirung gemiſchte, — rothe, — weiße 718.
Karyophyllin 635*.
Kaßlergelb 561.
Kautſchuck 404*, chineſiſcher 407*
Kehrplätze 97*.
Keirs Königinn-Waſſer 693.
Kelz 46*.
Kermes 522, 578*. Conſtitution desſelben 526. Kermeskörner 578*.
Kermes minerale 522.
Kernſchacht 608.
Kienbrände, Kienöhl 333*. Kienruß 356*.
Kieſelerde 436, — hydrat 435. Kieſelfeuchtigkeit 406. Kieſelflußſ. Gas 259, 875*. Kieſelglas 437. Kieſelſäure 437.
Kind's Campher 412*. 434*.

Kinds-

Kindspech 746*.
Kirſchbaumgummi 484*.
Kirſchwaſſer 787*.
Kirſchlorbeeröhl 424*.
Kirſchnerey 705*.
Kislichi 839*.
Klären des Eſſig's 801*, der Weine 793*.
Klapprothium 555.
Klauen 689*.
Klauenöhl 655*.
Kleber 492*, gegohrener 493*. Hydrat 492*.
Kleeſäure 304; deren Salze 262*.
Kleiſter 497*.
Kleyen 492*.
Knallgas 141. Knallgebläſe Neumann's 178, 141.
Knallgold 707. Knallplatin 730. Knallpulver 126*. Knallqueckſilber 142. — Knallſilber Bertholett's 683. Howard's 683. Knallſäure 871*. Knallſ. Salze ebend.
Knoblauchöhl 410*.
Knochen 681*. Knochenerde 682*. Knochenkohle 683*.
Königswaſſer 199.
Königsblau 491.
Körnerlack 452*.
Körnerzinn 583.
Körper: feſte, flüſſige, elaſtiſchflüſſige, — tropfbarflüſſige —, luftartige 9, dunkle 81, durchſichtige 82. Begriff der poſitiven und negativen 35, ternäre und quaternäre Verbindungen 293, comburirende 171, combuſtible 171.
Kobalt 486, — chlorid, — phosphorid 492 — peroxyd 488, — protoxyd 486, protoxydhydrat 486, ſulfurid — ſelenid 492. — Darſtellung desſelben 489. — Kobaltblüthe 193*. Kobalterze: Analyſen derſelben 493. Kobaltgrün 545. Kobaltſpeiſe 48).
Kochſalz 207*; deſſen Gewinnung 209*.
Kohlen; Ausbringung derſelben 346*, leichte, rohe, ſchwere 345*. Pflanzenkohle 270, thieriſche Kohle 270, 640*. Kohlendampf, tödtliche Wirkung desſelben 270, Kohlenmetall 274. Kohlenoxydgas 275. Kohlenſäure 274, tropfbare 275. — Kohlenſelenid 293. Kohlenſilicium 690. Kohlenwaſſerſtoff 286; deſſen Gas 282. Chlorid 286. Per- u. Prochlorid 288, 289. Jodid 286.
Kohlenblende 269.
Kohlenſtoff 266; deſſen binäre 274, ternäre 295, u. quaternäre Verbindungen 339.
Korallen 688*.
Korkkrapp 567*.
Korkſäure 322; deren Salze 311*.
Korkſtoff 540*.
Korn des Silbers 690.
Koth der Kühe 746*.
Kräutereſſig 841*. Kräuterwein 178.
Kräuter-Orſeille 564*.
Kraftmehl 497*.
Krallen 689*.
Krapp echter 567*. Krappkleyen 566*. Färben mit Krapp 568*.
Krauſemünzenöhl 420*.
Krebsaugen 686*. Krebspigment 687*.
Kreidenglas 444.
Kreidenſäure 278.
Krenöhl 419*.
Kreutzbeeren 582*.
Krummholzöhl 333*.
Kryolith 174*.
Kryſtalleis 24*.
Kryſtallglas 444.
Kryſtalliſation der Salze 24*.
Kriſtalllinſe 735*.
Küchenſalz 285*.
Kühlſchiff 795*.
Kühlvoorichtung bey Deſtillationen 799*.
Kugellack.
Kühlöfen 445.
Kühnſtöcke 697.
Kumiß 719*.

Kupfer 628, jodid 635. Legirungen 637, phosphorid 635, per u. prochlorid 635, peroxyd 629, peroxydhydrat 630, per- 635 u. proſulfurid 636, protoxyd, protoxydhydrat 631, ſelenid 636; Gewinnung des Kupfers 649. Garmachen 647 u. Vorkommen desſelben 634. — Kupferammoniak ſalpeterſaures 134*. Kupferblau 634. Kupfereiſenkyanid 258*. Kupfererze 634. Probiren derſelben 644. Kupferglanz 635. Kupferglimmer 193*. Kupferhammerſchlag 629. Kupferkies 635. Kupferlaſur 634, 54*. Kupferoxydammoniak 626. Kupferſchwärze 629. Kupferſpiritus 317. Kupferwaſſer 80*. Kupferwaſſerküpe 557*. Kupfervitriol 83*.

Kupferdruckerſchwärze 379*.

Kuppelofen 611.

Kurkume 582*.

Kwaß 801*.

Kyan 258, chlorid 298, ſulfurid 301. Kyanalkalien 246*. Kyaneiſen 246*. Kyanmetalle 246*. Kyanſäure 816. Kyanwaſſerſtoffſäuren 896, 294; ihre Salze 237*.

Kyanogen 281.

Lab, Kälber- 717.

Laabſchüſſel. Laabſtube 214*.

Lac 716*. defloratum — ebutyratum 717*.

Lac sulfuris 208, — virginis 457*.

Lack 458*, rother 594*. Lackfarben 594*. Lackdyn, Lacklack 453*. Lackharz-Pigment 578*.

Lackierfarben 462*.

Lackmus 565*.

Lackſubſtanz 452*.

Lactukaſäuren 338.

Lactucarium 634*.

Ladanharz 442*.

Läutern des Branntweins 798*.

Lagerbier 795*.

Lamott'ſche Goldtropfen 818*.

Lampen elektriſche 141.

Lampe sans flamme 170.

Lampenruß 356*. Lampenſäuren 316.

Lana philosophica 542.

Lapis cancrorum 686*, — causticus 403, — infernalis 136*, lydicus 601.

Lapisdruck 589*.

Lavendelöhl 420*.

Laugenſalze 3*, — milde 36*.

Laurin 634*.

Lebenskraft iſt der chemiſchen V. entgegen 17; verhindert die Gährung 777*.

Leder 694*; Eigenſchaften des lohgaren 702*, — ungariſches 704*, — verbranntes 698*, — weißgares 704*. Zurichtungen des Leders 703*. Lederhaut 693*.

Lerchenfett 392*.

Leim thieriſcher 647*. Leimſeife 381*.

Leinwandgummi. — Leinwandzucker 528*.

Leiter der E. 56.

Leucin 665*.

Leuchtende Körper 82.

Libav's rauchender Geiſt, 573.

Licht — Beugung, — Brechung, — Zerſtreuung desſelben 82. — Polariſation 83. Quellen des Lichtes 87; deſſen chemiſche Wirkſamkeit 84. Lichtleiter, Lichtſtoff 81.

Ligneux amiace 500*.

Liliengrün 596*.

Linimentum — volatile 388*.

Liqueure 834.

Liquor — anodynus vegetabilis 830*, anodynus mineralis Hoffmanni 816*, — terra foliata tartari 287*.

Lithate 316*.

Lithion. Lithionhydrat, — oxyd 419.

Lithium 418.
Lizzari 567*.
Löffelkrautöhl 419*.
Löſche 343*.
Löthen 356.
Lohgarmachen 697*. Lohgärberey, Lohmaterial 694*.
Lorbeeröhl 421*.
Lotium 748*.
Luftarten 10.
Luftmalz 794.
Luftſäure 274.
Lumpen 537*.
Luna 681.
Lupulin 637*.
Luppen 618.
Lutter 798.
Lymphe 741*. Lymphwaſſer 745*.
Lythargyrium 556.

Maceriren 153.
Magenſaft 739*.
Magisterium bismuthi 131*, sulfuris 208.
Magneſia 432, 49*.
Magnesia alba 49*, — nigra — vitrariorum 480.
Magnete; — künſtliche, — natürliche 78. Magnetismus 81, magnetiſche Abweichung u. Neigung 79, magnetiſche Flüſſigkeit 79, magnetiſches Abſtoſſen 79, magnetiſcher Verſuch Oerſted's 79; Seebeck's, — Glin's 81. Magnetſtoff 78.
Magnium 475.
Magnium 432, — chlorid 434, — oxyd 432, — phosphorid 434. Magniumeiſen 599.
Mahlerfirniß 389*. Mahlerpergament 707*.
Maiſch aus Trauben 787*, aus Getreide 793*. Maiſchbottig für Bier 793.
Majolika 454.
Malas calcis u. ſ. w. 283*.
Malate 283*.
Malter 437.
Malz 794*. Malzeſſig 839*.
Manheimergold 641.
Mangan 475, — carbonid 478, — chlorid 478, — deutoxyd 476, — phosphorid 478, — protoxyd, — peroxydhydrat, — rothes oxyd 745, — ſulfurid 478, — tritoxyd; Vorkommen deſſelben 478. Mangangraphit 478. Manganſäure 476. 882*.
Manganas ammonica u. ſ. w. 393*.
Manganum 475.
Mandelſeife 388*.
Mannazucker 479*.
Manna metallorum 663.
Margarinſäure 391*.
Margarita 686*.
Marienbad 103.
Marienglas 61*.
Mark feine, — rauhe, — beſchickte 690.
Markfett 656*.
Markaſit 536.
Maroquin 701*.
Mars 584.
Maſſikot 556.
Maſtix 442*.
Materia perlata Kergingi 520, — sytodelphica 518*, vegeto — animalis 496*.
Maulbeerſäure 335.
Meconaite 312*.
Media 81.
Medullin 540*.
Meerrettigöhl 419*.
Meerwaſſer 159, 160, 208.
Mehl 492*.
Mekanit 470. Mekanitſäure 332.
Melandrin 444*.
Melaſſe 470*.
Mellinum 555.
Melilithate 310*.
Meliſſenöhl 420*.
Menispermſäure 333; ihre Salze 314*.
Mennig 556; Bereitung deſſelben 558.
Menſchenblut 724. — fett 656*. — koth 741*.
Menyanthin 511*.
Mephitiſche Luft 278.
Mercurius 655, — calcinatus 661, — cosmeticus 667, — dulcis 663, — extinctio mercurii 656, — praecipatus albus 665, — niger Mos-

cati 660, — praecipatatus per se, praecipitatus ruber 661, — sublimatus corrosivos 662, — solubilis Hahnemannis 660, — solubilis albus 226*.
Meridian magnetiſcher 79.
Merktinte 137*.
Merdachium 71*.
Mesmerismus 81.
Meſſing 639. Meſſingöfen 639.
Meßkunſt chemiſcher Elemente 32, 579*.
Metalle 343; Eigenſchaften. Eintheilung 344. Oxydation 368. Reduction auf naſſem u. trockenem Wege 370; durch E. u. Licht 370. — Metallbaum 557. Metallboride 397. Metallblauſ. Salze 258*. M. Carbonide 397. M. Chloride 373; ihre Eigenſchaften 376. Reduction 379. M. Fluoride 397. M. Gemiſche 352. M. Hydroide 373. M. Jodide 379. M. Kalke 358. M. Kohlenſulfuride 392. M. König 343. M. Kyanid 397. M. Legirungen 352. M. Miſchungen; leichtflüſſige d'Arcet's und Roſe's 578. M. Oxyde 363; ihre Eigenſchaften 364, als Pigment, als Baſis 365. M. Phosphorid 397. M. Safran 522. M. Seifen 389*. M. Selenid 397. M. Sulfurid 383; Eigenſchaften 388. Reduction 392. Metallität 347.
Metallthermometer; Breguet's, Holzmann's 695.
Metallum problematicum 534.
Meth 794.
Mikrokosmiſches Salz 751*.
Milch 716*; Gerinnen derſelben 718*. Milchgeiſt 720*. — Extract. — Pulver 717* abgerahmte Milch 716*. Milcheſſig 719*. Milch der Karpfen 711*. Milchſäure 322; ihre Salze 299*: Milchzucker 718*, 680*. Milchzuckerſäure 323, 681*.
Milchglas 445.
Minderer's Geiſt 250*.
Mineralkermes 556.
Minium 556.
Miſchungsverhältniß 38.
Mittel 81.
Mittelſalz 3*, erdige, — metalliſche 3*.
Mitisgrün 197*.
Mock 621.
Mörtel 437; Eigenſchaften 438.
Mohnſäure 332; ihre Salze 312*. Mohnſtoff 609*.
Mohrenkopf 800*.
Molken 717*, ſüße künſtliche 720*.
Mohr mineraliſcher 672.
Moscowade 470*.
Moospigmente 564.
Morphin; Morphium 659*; deſſen Salze 608*.
Molybdän 472, — chlorid 474, — oxyd, — braunes oxyd 472, — blaues oxyd, — weißes oxyd 474, — phosphorid 474, — hellbraunes ſuboxydhydrat, — violettes 474, — ſulfurid 474, Molybdänige S. 472; ihre Salze 186*. Molybdänſ. 473; ihre Salze 183*. Molibdate 183*. Molibdite 186*.
Molybdaenum 472.
Mortificiren des Queckſilbers 656.
Moſchus 770*; künſtlicher 428*.
Moschus artificialis 428*.
Moſt 787*.
Mucate 300*.
Mucilago gummi arabici 483*.
Mullkrapp 666*.
Murias hydrargirii ammoniacalis insolubilis 665, 226*, Murias ammoniae, u. ſ. w. 202*.
Muriate 201*.
Muß 217*.

Muscatbutter 399*. Muskatnußöhl 422*.
Muscati 708*.
Muskeln 718*.
Muter le vin 786.
Mutterlauge 24*, 214*.
Myrrhen 451*.
Myricin 402*.
Myriſticin 635*.

Nachlauge 381*.
Naphtaline 429*.
Narkotin 609*.
Natrium 416.
Natrium 416, oxyd 417, per u. protoxyd 418.
Natron 416. Natronoxydhydrat u. waſſerfreyes Natron 417. Natronſeife 318*.
Natrum causticum 417.
Neapelgelb 516, 562. Neapolitanergelb 562.
Nebel 147.
Nelkenwurzöhl 418*.
Neroliöhl 421*.
Neutralität 34.
Neutralſalze 3*.
Nihilum album 542.
Nichtleiter der E. 56.
Nickel 649, chlorid, — jodid 652, peroxyd, protoxyd, protoxydhydrat 651, phosphorid 652; Darſtellung des Nickels 654; deſſen Legirungen 653. Vorkommen 654.
Nicotianin 432.
Nicolum 649.
Niederſchlag 3.
Niederſchlagsleche 648.
Nierenſand 750*.
Nitras ammoniae u. ſ. w. 93*.
Nitricum 169.
Nitrosum gas 129.
Nitrum fixum 44*, — Stibiatum 93*, — tabulatum 94*.
Nix antimonii 512.
Nußbraun 357*.

Oberhaut 693*.
Oberleder 700*.
Obers 717*.
Ochroiderde 464.
Oculi cancrorum 686*.
Oefen ſchwediſche 356*. Franklins 365.
Oehle ätheriſche 401*, fette 370*. Gewinnung derſelben 395*, gepreßte 395*, Ranzigwerden derſelben 377*. Reinigung 398*. Verbrennen 374*. Verhalten an der Atm. 377*. Zerſetzung der fetten Oehle 372*. Siccative o. trocknende Oehle 378*. Oehlgas 372. Oehlkuchen 395*. Oehlſeifen 381*. Oehle aus Behennuß, Bilſenſamen, Buchenkern 400*, Hanf 399*, Kaffehbohnen Kürbiskörner 400*. Kohl 399*, Kokusnuß 400*, Lein 398*, Lorbeer 400*, Mohn, Mandel 399*, Nuß 398*, Oliven 399*, Palm, Pflaumenkern 400*, Ricinus 399*, Saflorſamen, Sonnenblumenſamen, Tabacksſamen, Weinbeerkern 400*.
Oehlbaumharz 443*.
Oehlſäure 391; ihre Salze.
Oehlvorlage, Florentiner 416*.
Ofenbruch 551, 610.
Ofenbruſt 607.
Ofengalmey 640.
Offa Helmontii 813*.
Offenheimerroth 453*.
Olea aetherea, destillata, essentialia 401*, non siccativa et siccativa 378*.
Oleum, animale aethereum, animale Dippelii 641*, butyri 741, cornu cervi 641*, martis 590, ovorum 715*, pini, templinum 333*, vitrioli destillatum 218, vitrioli glaciale 223.
Olivenerz 193*.
Oliven 405*.
Olivenöhl 395*.
Operment 501. Opermentküpe 557*.
Opian 605*.
Opium 609*.
Opobalsamum 456*.
Orellin 583*.
Organiſche Verbindun-

gen 321, allgemeine Eigenſchaften 323 *.
Orſeille 565 *.
Osmazom 673 *.
Osmium 749. Darſtellung 759, und deſſen Legirungen 751. Osmiumoxyd 750, per u. prochlorid 750. Osmiumſ. Salze 749,
Oxalas ammoniae u. ſ. w. 262 *.
Oxalate 262 *.
Oxalſäure 304.
Oxydation 111. Oxydationsperiode 698.
Oxyde 113, 363. Oxydul 360.
Oxydirtes Degiſtivſalz 143 *.
Oxydum in maximo, in minimo 363.
Oxygenium. Oxygen 109.
Oxygenation 111.

Palladium 740, chlorid 742. Darſtellung deſſelben 757. Paladiumkyanid 742, oxyd, oxydhydrat 741, phosphorid, ſelenid 742.
Panacaea, mercurialis 663.
Panchymagogum minerale 663.
Panaxgummiharz 451 *.
Papaverin 609 *,
Papierfabrication 538 *. Papier 537 *.
Papinianiſcher Topf 103.
Pappe 586 *.
Pariglin 630 *.
Pariſerblau 258 *.
Paſtellfarben. Paſtellſtifte 595 *.
Patentgelb 561.
Pàtine. Patiniren 632.
Pech, burgundiſches 442 *, weiſſes, ſchwarzes 333 *, 442 *. Pechgreifen 442 *.
Pelliculae 711 *.
Pelzwerk 705 *.
Pergament 705 *, narbiges 707 *.
Perlen. — Perlmutter 686 *.
Perlmaterie 520.
Perlſäure 391 *.
Perlweiß 131 *.
Peroxyd 113, 363.
Perſio 566 *.
Peruvianiſcher Balſam 425 *.
Peterſilienöhl 422 *.
Pfannenſtein. — Pfannenkern 214 *.
Pfeffermünzöhl 420 *.
Pflanzen; ihr Waſſergehalt 307 *. Pflanzenalkaloide 597 *. Pflanzenbalſame 371. Pflanzenbaſen 597 *. Pflanzenbutter 371 *. Pflanzeneyweiß 489 *. Pflanzenfaſer 525, beinartige, borſtenartige, fadenartige, wollige 529. Pflanzenfett 370 *. Pflanzengallerte 487 *. Pflanzenmilch 397 *. Pflanzenöhl brandiges 330 *. Pflanzenſäuren 303; ihre Salze 261 *. Pflanzenſchleim 486 *. Pflanzenwachs 402 *
Pflaſter engliſches 652 *.
Pfundzinn 578.
Pfundleder 695 *.
Phagadäniſches Waſſer 663.
Pharmakolit 193 *.
Phosgengas 279.
Phosphate 159 *.
Phosphite 170 *.
Phosphor 237; Balduin's 129 *. Brand's, Boyle's Engliſcher, Homberg's, Kunkel's 239, kohlenſtoffhältiger 293. Phosphoräther 819. Phosphorchlorid 231. Phosphorfeuerzeuge. Phosphoride 242. Phosphorjodid 252. Phosphorige Säure 243; ihre Salze 170 *. Phosphorſäure waſſerfreye 245 u. phosphorſ. Salze 159 *. Phosphorſelenid 254. Phosphorſulfurid 250.
Phosphorus bononiensis 425.
Phytochlorainon 638 *.
Pigmente 540, adjective, 542 *, blaue 549 *, 544 *, echte 544 *,

gelbe 544*, 581, rothe 545, ſchwarze 545*, ſubſtantive 542*, unechte 544*.
Pigmentum nigrum 736*.
Pyhro Glycin. Pikro-Glycion 638*.
Pikromel 679*,
Pikrotoxin 598*, 621*; deſſen Salze 621*.
Pilzſäure 336; ihre Salze 314*.
Pinſchbeck 641.
Piperin 634*.
Piſtole elekt. 141.
Placenta sanguinis 726*.
Plachmal 723.
Planirwaſſer 652*.
Plattenlack 452*.
Platin 727, 752. Vorplatin 736. Platinchlorid 734. Darſtellung als reinen Platins 754; deſſen Legirungen 736; deſſen per u. peroxydhydrat 629, protoxyd und protoxydhydrat 728, perſulfurid, proſulfurid 736, phosphorid 726, des ſchwammigen Platins 755; deſſen Suboxyd 731; ſelbes als Eſſigferment 731. Döbereiner's Entdeckung mit Platinſuboxyd u. dem ſchwammigen Platin 732. Platinerze 752, Platinkochſalz 227*. Platinpyrometer 95. Platinſalmiak 227*. Platinſalze 227*. Platinſand 752. Platintiegel; Gebrauchsart derſelben 740.
Platina 752.
Platiniren 739, 692.
Platinum 727.
Plattiren 720.
Plumbago 269.
Plumbum 555.
Pol Hydrogen 71. Nord 70. Oxygen 71. Süd 70.
Poliment 693.
Politur 461*.
Poligalin 634*.
Pollenia 491.
Polychreſtſalz 294*.
Polychroit 368*.
Pompholix 542.
Ponderabalia 53.
Porzellan 454. Reaumür's 447.
Pottaſche: calcinirte, rohe 40*. Bereitung 42*. Reinigung 43*. Probiren derſelben 41*.
Potenzen, ſtrahlende 9, 53.
Praecipitatum 31.
Pritſchengradirung 212*.
Probe: Hydroſtatiſche des Zinnes 579. Probegold 718. Probeſilber 690. Probezinn 578. Probirnadel 691. Probirſtein 691.
Product 31.
Protoxyd 113, 363.
Prunellenſalz 94*.
Prunin 485*.
Pryſtley'ſche grüne Materie 149.
Pſeudo-Alcannin 638*.
Puddlingarbeit 619.
Pulshammer 99.
Pulpa 517*.
Purpurea mineralis Cassii 710.
Purpurno, Porporino 633.
Purpurpigmente, Purpurſchnecke 581*.
Purpurſäure. 341. Purpurſ. Salze 317.
Pulverſätze 113*, zu Bengaliſchem Feuer, Leuchtkugel, Raketten u. ſ. w. 136*.
Pulverſchleim 110*.
Pulvis chyroceraunins 707.

Quaas 801*.
Quadrateiſen 620.
Quaſſin 633*.
Queckſilber 655. Ausbringen desſelben 680. Queckſilber calcinirtes 661. —fluorid 674. —kohlenſulfurid 673. —kyanid 672. —kyanſulfurid 774. —perchlorid 662. —perjodid 667. —perkyanid 672. —peroxydhydrat 667. —peroxyd 658. —phosphorid 672. —perſulfurid 662. —prochlorid 663. —perjodid 667. —prokyanid 672. —protoxyd 657. —proſulfurid 668. —ſelenid 672. Vorkommen des Queckſilbers 678. Rothes Queckſilberoxyd 657, nach

Brugnatelli 153*, für ſich ſelbſt entſtandenes 656. Queckſilbermohr für ſich entſtandener ohne Feuer bereiteter 656. Queckſilberpräcipitat Hahnemann's auflöslicher 668. rother 662, weißer auflöslicher 226*, weißer Präcipitat 227*. Queckſilberſalbe 656. Queckſilberſeife 660. Queckſilbervitriol 84*.
Quellwaſſer 156.
Quinin 603.
Quinine 603*.
Quickbrey 352.

Rabels Waſſer 816.
Rack 787*.
Radicaleſſig 317.
Rahm 417*.
Raphain 639*.
Raſenbleiche 535*.
Raſeneiſenſtein 169*.
Rataffia 787*.
Rauhſchacht 606.
Rauhwerk 705*.
Rauſchgelb 501.
Reagentien 31.
Realgar, rother 501.
Rechenpergament 707*.
Rechenſtäbe, chemiſche 51.
Rectification des Branntweins 798*.
Reductiosprozeß 367.
Regenwaſſer 155.
Regulus 343, antimonii 511.
Reichbley 696.
Reißbley 269.
Reseda luteola 581*.
Reſervage 587*.
Retractoriſch 78.
Reverberiröfen 355*.
Rhamnus infectorius 582*.
Rhaponticin 524*, 637*.
Rhabarbarin 524*. Rhabarbaraſäure 303.
Rhodium-chlorid 740. Darſtellung desſelben 758, deutoxyd 745. Legirungen 747. Rhodiumoxyd, peroxyd 745, —ſulfurid 740.
Rhusma 502.
Rindſchmalz 655*, 720*.
Rinnmannsgrün 545.
Röſchen 605.
Röſten 530*.
Roharbeit 646.
Roheiſen 613. Abſchrecken desſelben 615, dickgrelles 615, dünngrelles 615, grelles 615, graues 614. Läutern desſelben 617, ſchwarzes, 614, weißes 613, übergares 614.
Rohgang 619.
Rohleche 646.
Rohzucker 470*.
Rohſchlacken 618, 646.
Röhſchmelzen 646.
Rohſchwefel 209.
Roſoglio 834*.
Rohſtahl 621.
Rollenzinn 582.
Roob 517*.
Roſige Säure 340; ihre Salze 342*.
Roſt 606.
Roßſchwefel 209.
Rothbeitze 697*.
Rothbrüchigkeit des Eiſens 585, 592.
Rothgerberey 694*.
Rouge vegetale 571*.
Roukou 582*.
Rückſtein 607.
Rührarbeit 618.
Runkelrübenzucker 470*.
Rußbrennerey 356.

Sabadillin 612, deſſen Salze 615*.
Sabadillſäure 337, ihre Salze 315*.
Saccharum off. 469*, lactis 710*.
Sächſiſchblau 553*.
Sättigung 53.
Säuren 3*, mineraliſche, organiſche, 303.
Sauerteige 159.
Saffian 701*.
Safflor 570*.
Saftfarben 586*.
Saftgrün 596*.
Sago 509*.
Sahne 716*.
Sain doux 655*.

Sal, alembroth 226*, ammoniacus 202*, cornu cervi 642*, digestivus Silvii 207*. Febrifugus Silvii 207*, microcosmicus 781*, mineralis Glauberi 58*, polychrestus Glaseri 57*, polychrestus Seignetti 276*, prunellae 94* 276*, sapientiae 226*, tartari 343*.
Salep 510*.
Sales deliquescentes, ſatiscentes 27*.
Salniter 92*.
Salmiak 202*, ägyptiſcher 200*, Glaubers geheimer 56*, Salmiakblumen 206*, eiſen 591, und kupferhältiger 633.
Salmiakgeiſt 168.
Santalin 638*.
Salpeter 93*, verſchiedene Arten desſelben 102*, 105*, unreifer 128*, Prüfung 105*, deſſen Vorkommen 96*, flammender 93*, kubiſcher, rhomboidaliſcher 127*. Salpeteräther 821*. Salpeterätherġeiſt. Salpetergeiſt verſüßter 822*. Salpeterfraß 438 Salpetererde 95*. Salpetergas 129. Salpetermehl 103*. Salpeterplantagen 95*. Salpeterſäure 121. Deſtillation, ihre Reinigung 122, ihre Salze 92*. Salpeterſiederey 99*. Salpeterſpindel 101. Salpeterzeltel 99*. Salpeterwaſſer 159. Salpetrige Säure 132. Salpetrige Salpeterſ. 134.
Salſen 516*.
Salz*, allgemeine Eigenſchaften 15*, doppel-, dreyfach-, einfache Salze 14*. Eintheilung derſelben 44*, in luftbeſtändige, zerfließliche 27. Laugen-, neutral-, ſauere 3*; flüchtiges öhliges Salz 813*. Verhalten der Salze im Feuer 17, zur E. zum Wärmeſtoff 16*, in Waſſer 8*. Bedingungen zur Salzbildung 13*. Nomenclatur 9*. und Stöchiometrie der Salze 10*.
Salzäther, ſchwerer 811*, leichter 824*. Salzfallbottich 103*. Salzgebirge 208. Salzgeiſt 197, verſüßter 811*. Salzpfanne 213*, Tyroler 214*. Salzpfannenkern 214. Salzplätze 209*. Salzplantagen 209*. Salzſäure 194, dephlogiſtiſirte 183, oxydirte 184, tropfbare 197, ſalzſ. Gas 196, ſalzſ. Salze 201*, hyperoxydirtes, ſalzſ. Kali 143*. Salzſpindel 209*. Salzſoole 156, ihre Löthigkeit 208*. Salzthon 211*.
Sandix 557.
Sapanholz 573*.
Sapo, chemicus 813*, medicinalis 382*.
Soponification 380*.
Saponin 513*.
Sarkokolla 636*.
Satzmehl 492*, grünes 495*.
Sauerfäſſer, Säuerungsfäſſer 839*.
Sauerkleeſäure 304, ihre Salze 263*. Sauerkleeſalz 263*.
Sauerſtoff 109. Sauerſtoffäther, Döbereiner's 820*.
Sauerteig 843*.
Sauerwaſſer 535*, 696*.
Savon en tables 383*. *Savonnules* 411*.
Scala affinitatum electivarum, simplicium 28.
Schafmilch 723*.
Sämiſchgerberey 705*.
Schalthiere 685*.
Schalwerden des Eſſigs 841*.
Scharlachfärberey 580*. Scharlachfarbe 578*. Scharlachkörner polniſche 578*.
Scharte 583*.
Schaumittel 546*.
Scheel, Scheelſäure 472.
Scheele'ſches Grün 196*. Scheele'ſches Süß 391*.
Scheelium 472.
Scheidekunſt 4.

Scheidewaſſer 124, doppeltes 125, gefälltes 124.
Schellack 453*.
Schießpulver 111*, deſſen Bereitung 114*. Eigenſchaften eines guten Pulvers 117*. Unterſuchungsmethoden 125*. Wirkſamkeit desſelben 120*.
Schilderfärberey 585*.
Schittgelb 596*.
Schlacken 468.
Schlagloth 356, 641.
Schlangenrohr 799*.
Schleifglas 444.
Schleim 481*. Schleimſäure 323, brandige 323, 316. Schleimſtoff 659*. Schleimzucker 464*, 492*.
Schmahlleder 700*.
Schmalz 724*. Schmalzöhl 655, 721.
Schmelz 445, der Zähne 684*. Schmelzglas 445. Schmelzpunct 196. Schmelzſtahl 621.
Schmiedeſinter 588.
Schmierſeife 380*, 387*.
Schminke, portugieſiſche 571*. Schminkläppchen 566*. Schminkroth 571*. Schminkweiß 131*.
Schnellbleiche 533*.
Schnellgerberey, Seguins 699*.
Schnellloth 578, 356.
Schönungsmittel 546*.
Schreibpergament 706*.
Schreibtinte 302*.
Schriftgießerzeug 564, 598.
Schriftmetall 590.
Schrott 694.
Schuppenglanz 691*.
Schuſterpech 442*.
Schwaden, böſer 277.
Schwammſäure 338, deren Salze 315*. Schwammzucker 479*.
Schwannenſalz 276*.
Schwarzbeitze 293*.
Schwarzfärberey 301* 503*.
Schwarzkupfer 647.
Schwefel, Gewinnung desſelben 209, hydrogenirter 227. 412. Vorkommen desſelben 208. Schwefelabgüſſe 207. Schwefeläther 814*. Schwefelalkohol 291. Schwefelbalſam 208, 389*. Schwefelblauſäure 301, ihre Salze 241*. Schwefelblumen 206. Schwefelbrände 209, 591. Schwefelkies; 591. Schwefelkohlenſtoff 291. Schwefelmilch 412. 208. Schwefelſäure 213, engliſche 214, gereinigte 218, rauchende 214, waſſerfreye 216. Schwefelhydrat 216. Schwefelſ. Salze 55*. Schwefelwaſſer 159. Schwefelwaſſerſtoffgas 222. Schwefelwaſſerſtoffſäure 223, deren Salze 231*. Schweflige Säure 210, ihre Salze 210*, ſchwefligſ. Alkalien geſchwefelte 213*.
Schwefelleber, antimonhältige 520, arſenikhält. 501, goldhältige 715, auf naſſem Wege bereitete trockenbleibende 521.
Schwefeln des Weines 786*.
Schwefelſalz Stahl's 87*.
Schweineſchmalz 655*.
Schweinfurthergrün 198*.
Schwellen des Leders 697*.
Schwere 7.
Schwerſpath 60*.
Schwerſtein 470. Schwerſteinſäure 470.
Schwimmblaſe der Fiſche 747*.
Schwitzen der Häute 696*.
Scillitin 632*.
Scomodit 193*.
Scytogenium 518*.
Secrete, Secretionen 775*.
Sectwein 792*.
Sedativſalz 262*.
Seidelbaſtrinde, deſſen Blaſenziehendes Princip 433*.
Seide 693*. Seidenwürmerſäure 339.
Seife unauflösliche, harte 380*, marmorirte 383*, ſaure 380*, transparente 383*, weiche, 380*, ſaure ätheriſche Seife 412* — Seifengeiſt 386* — Seifenſiederey 382*, 404*

Seifenſiederfluß 384* — Seifenſtoff 513. Seifenzinn 568.
Seigerdörner 568. Seigerſtücke 697.
Seignettſalz 276*
Seilgradirung 212*
Sel de vinaigre 320.
Selen 228. — chlorid 235. — oxyd 231. Seleniate 155* — Selenſäure 230, deren Salze 155*. Selenwaſſerſtoffſäure 243, deren Salze 236*.
Selenias ammoniae u. ſ. w. 156* —
Semilor 641.
Semiplata 578.
Sepientinte 773*
Serum lactis 718*. dulce, factitium 720*. Serum sanguinis 726*.
Siccative Oehle 378*.
Siderocyanas ammoniae u. ſ. w. 248*.
Siedepunct 94.
Siegellack 453*.
Sicherheitslaterne Davy's 141, 178.
Silber, 682, deſſen Chlorid 686. Fluorid 680. — jodid 687. — hyperoxyd 684. — kyanid 680. — oxyd 684. — phosphorid, ſelenid 680. — ſulfurid 687. — chemiſch reines Silber. Weißſieden 694. Vorkommen des Silbers 694. Silbererze, Probiren derſelben 694. Silberkalk 705. Silberlegirungen 680. Silberſchmelzprozeß, niederungariſcher 799. Silberſtift 682.
Silberglätte 558.
Siliciate 437.
Silicium 437, deſſen Oxyd 435. Siliciumeiſen 596.
Slavakiſche Oefen 607,
Slivovitza 787*.
Skala der Thermometer, Fahrnheit'ſche, Reaumür'ſche, Celſius'ſche 94
Smalte 489.
Soda 46*.
Soda 46*. Fabrication derſelben 59*, ſpaniſche, ungriſche, 46*.
Sohlenleder 695*.
Sol 705.
Solaïne 598*.
Sonnenbleiche 535*.
Sonnengradirung, 212*.
Sorbas calcis u. ſ. w. 83*.
Sorbate 283*
Spathe 382.
Speichel, Speichelſtoff 661*
Spelter 541.
Speiſe 490.
Speiſe des Weines 793*.
Spermacet 650*.
Spermaceti 656*
Spiauter 541.
Spiegelglas 444.
Spiegelfloßen 615.
Spierſäure 313.
Spießglanz 511, unausgeſüßtes und ausgeſüßtes ſchweißtreibendes 520. Spießglanzaſche 519. Spießglanzblumen ſilberglänzende 512, 519. Spießglanzbutter 516. Spießglanzglas 518. Spießglanzkalk Hoffmanns 521. Spießglanzkönig 518, deſſen Bereitung 530, vegetabiliſcher 531. Spießglanzleber 520. Spießglanzmachen 672, 656. Spießglanzocher, Spießglanzöhl, 518. Spießglanzoxyd graues 519. Spießglanzſafran 522, 524. Spießglanzſalpeter 520. Spießglanzzinnober 672.
Spiritus aromaticus 409*, cornu cervi 642*, salis ammoniaci causticus 168, silvestris 278, nitri dulcis 822*.
Spleißen 647. Spleißſcherben 645.
Spodium 683*.
Spongia off. 689*, marina 689*.
Stärke 492*, 447*, geröſtete 500*. — Stärkefabrication 504*. — Stärkmehl 497*. — Stärkmilch 506*. — Stärkpappe 497*. — Stärkevarietäten 509*. — Stärkezucker 502*.
Stahl 620. Anlaufen 623, 625. Härten desſelben 625. — Wil-

der Stahl 626. Stahllegirungen 626.
Stangenlack 452*
Stangenſchwefel 209.
Stanni flores 570.
Stanniol 570.
Stannum 570.
Starkey'ſche Seife 411*.
Stearin 375*. — Stearinſäure 397*.
Steinalkali 409.
Steingut 454.
Steinkleeſäure. 338.
Steinkohle 270, 448, ihr Abſchwefeln, Verkohlen 270, ihre Verkohlungs-Methode 348*.
Steinöhl 426*.
Steinporzellan 445.
Stibium 511, oxydum fuscum 522.
Stich 606.
Stickgas 114, oxydirtes 135.
Stickſtoff 114, —chlorid 192, —jodid 203, —oxydgas 135, —peroxyd 135, gasförmiges protoxyd 135, peroxyd 129.
Stickſtoffkohle iſt Ferment 781*.
Stöchiometrie 31. Stöchiometriſches Geſetz 38, deſſen Werth 42 und Zahl 38.
Stoffe einfache 53, ponderable einfache 108.
Stopfwachs 404*.
Straß 455.
Stratzen 537*
Streichnadeln 691.
Streckbarkeit der Metalle 347.
Strichnin 597*, 612*, deſſen Salze 618*.
Strohwein 192*.
Strontian 428, —hydrat 726, —waſſerfreyes 426.
Strontium 425.
Strontium 425, —oxyd, —peroxyd, —ſulfurid 426.
Stücköfen 605.
Stückmeſſing 639.
Stückzinnober 668.
Stutenmilch 723*.
Suberate 301*.
Suboxyd 113.
Subſtanzen, permanent elaſtiſche 10, thieriſch vegetabiliſche 596*.
Succinate 304*.
Succinum 345*.
Sucre de gelatine 647*.
Succus gastricus 739* pacreaticus 662*.
Sulfas ammoniac u. ſ. w. 56* 602*.
Salfis ammoniae u. ſ. w. 87*.
Süßerde 457.
Sulfate 55* Sulfite 86*.
Sulfur auratum antimonii 522, 526, praecipitatum 412.
Sulfuride, 207.
Sulzen 647*.
Sumpf 606.
Sumpfluft 283.
Suppentafeln. Suppenzelteln 709*
Supersaturatio 34.
Sympathetiſche Tinte: Hellot's 221*, Jlſeman's 290*.
Syrupus simplex 467*.
Szekſo 46*.

Tabakſubſtanz 432*.
Tabelle, die die entfernten Beſtandtheile der Alkaloide angibt 599*, — die den Procentengehalt des tropfbaren Ammoniaks an Ammoniakgas angibt 170. — über den Gehalt geiſtiger Flüſſigkeiten an abſolutem Alkohol 803*, — die die entfernten Beſtandtheile einiger Pflanzenbildungstheile angibt 367*. — Ueber den Gehalt von waſſerfreyer Blauſ. in einer Säure von beſtimmten ſp. G. 298. — Ueber die verſchiedenen Niederſchläge der ſchweren Metalle durch blauſ. Salze 261*. — den Procenten Gehalt des Gerbeſtoff's und der ausziehbaren Theile einiger Pflanzen 522* — die den Procentengehalt des Eſſigſäurehydrats in den Eſſigen von verſchiedenem ſp. G. angibt 320, über das Heitzvermögen verſchiedener Holzarten

352*, über den Procentengehalt an reinem waſſerfreyem Kali in einer Aetzlauge 404. — Procentengehalt und Siedepunct einer Lauge von kohlenſ. Kali 39*, — über die Auflöslichkeit des Kochſalzes 216*, — über den Procentengehalt, den Gefrier- und Siedepunct einer Kochſalzlauge 210*, — über die verſchiedene Menge an Kohle, die Holzarten geben 345*, — die die verſchiedenen ſp. G. der Metalle angibt 346, — Procentengehalt an waſſerfreyem Natron in einer Aetznatronlauge, 418, — die die Menge Oehl einiger Pflanzenſamen angibt 397*. Tabelle zur Prüfung des Salpeters 106* 110*, zur Vergleichung der Salpeterarä ometergrade mit dem ſp. G. und den Beaume'ſchen Graden 102*. — Procentengehalt der Salpeterſ. an Salpeterſ. von 1,500 ſp. G. 129. — Procentengehalt der Salzſ. an Chlor, an tropfbarer Salzſ. v. 1200 ſp. G., von ſalzſ. Gas 198, 772 — die die verſchiedenen ſp. G. einiger Samenöhle angibt 371*, — die den Bedarf an Sauerſtoff bey dem Verbrennen einiger Körper angibt 351*, — über den Schmelzpunct einiger Subſtanzen 97, — über den Siedepunct einiger Subſtanzen 100. — Procentengehalt der Schwefelſ. an waſſerfreyer Schwefelſ. 220, — der einfachen ponderablen Stoffe vom negativſten bis zum poſitivſten 35, — die den Aſchengehalt verſchiedener Pflanzen angibt 359*, — über das Abſorbtionsvermögen der Gasarten durch Flüſſigkeiten 152, — über das Abſorbtionsvermögen elaſtiſcher Flüſſigkeiten von Waſſer, Alkohol, Buchsbaumkohle, Meerſchaum 151.

Tabulae affinitatum electivarum simplicium 28.

Tafelgradirung 212*.

Tafeldruckerey 383*.

Tafellack 452*.

Tafelſeife 383*.

Taffia 787.

Talgſäure 391*, ihre Salze 393*.

Talgſeife 381*.

Talkerde 432.

Tannin 518*.

Tantal 464, —oxyd, —oxydhydrat, —waſſerfreyesoxyd, —ſulfurid. — Tantalſäure 465.

Tantalum 464.

Tartarus boraxatus 281*, — emeticus, — stibiatus 277*, solubilis 276*, vitriolatus 57*

Tartras amoniac u. ſ. w. 270*.

Tartrate 269*.

Teig 845*.

Tellur 532, —chlorid 443, — oxyd —oxydhydrat 532, —ſulfurid, —ſelenid 534. Darſtellung 535, und Vorkommen des Tellur's 534. Tellurwaſſerſtoffgas 533, tropfbares 534, deſſen Salze 237*. Tellurwaſſerſtoffſ. Kali 533.

Temperatur 95.

Temperamentenglas 99.

Tenacität 347.

Terpenthin — canadiſcher — chineſiſcher — cypriſcher 442*, — gekochter 445*, gemeiner, — franzöſiſcher, — karpathiſcher, — Straßburger, — ungriſcher, — venetianiſcher 441*. — Terpenthinbalſam 442*. — Terpenthingeiſt 425*. — Terpenthinharz 441*. Terpenthinöhl 425*. Terpenthinöhl ſalzſ. 434*.

Terra foliata tartari — sicca 287*.

Thauröſte 530*.

Theer 330*, gelbes, weißes Theergalle 333*. — Theerlampe, — Theeröfen 335*. Theerſchwellerey 332*. Thenard'ſches Blau 168*.

Thermometer 93. Breguet's 95, — correspondirende 94, — Holzmann's 95. Luft-, Queckſilber-, Weingeiſt- 93.

Thieriſch-vegetabiliſche Subſtanz 494*.
Thieröhl ätheriſches 641*. — Thierfett 652. Thierfaſern 663*.
Thon, fetter, kurzer, langer, magerer 451. Schwinden desſelben 452.
Thonerde 448.
Thorerde 459. 881*.
Thorina Thorium 459.
Thran 655*.
Tiegel 606. — Tiegelfriſchen 606.
Timpelſtein 607.
Tinctur 437*.
Tinctura nervino-tonica Bestuscheffi 818*, pomorum ferrata 285*.
Tinkal 179*.
Tinte unauslöſchliche 449*, rothe 573*, 595*, ſchwarze 302*.
Tiſchlerleim 647*. Bereitungsarten 649*.
Titan 466, deſſen Oxyd, Oxydhydrat, Phosphorid, Sulfurid und Vorkommen 467. Titanſäure 467.
Titanum 466.
Tödten des Queckſilber's 656.
Töpferwaaren 453. Eintheilung derſelben 454.
Tomback 641.
Topfen 717*.
Topiſchblau 557*. Topiſchblaufärberey 585*.
Torf 449*.
Tourneſoltücher 566*.
Traganth, Traganthgummi 484*. Traganthſtoff 485*.
Traubenzucker 465*.
Treibfarbe 697*.
Treibperiode 698.
Trennung chemiſche 30.
Treſſengold Lyoner 640.
Trocknende Oehle 378*.
Trogapparat 63.
Trommelpergament 707*.
Tronaſalz 45*.
Türkiſchroth, Türkiſchrothfärberey 568.
Türkiſe 685*.
Tungſtein 182*. Tungſteinmetall 471. Tungſteinſäure 472.
Tungstenium 471.
Turinerkerzen 242.
Turpetum nigrum 660, minerale 85*.
Turpit, mineraliſcher 85*.
Tuſche, chineſiſche ſchwarze 357*.
Tutanego 551.

Ueberſättigung 34.
Ulmin 527*, 639*.
Unarten des Roheiſens 619.
Ungriſche Lederbereitung 704*.
Uniones 686*.
Unſchlitt 586*.
Unterphosphorige Säure 244, ihre Salze 171*. Unterphosphorſäure 243.
Unterſalpetrigſaure Salze, 138*.
Unterſchwefelſäure 221, ihre Salze 89*. Unterſchwefelige Säure 212, deren Salze 89*.
Unterſchwefelwaſſerſtoffſäure 227.
Uran —oxyd, —oxydhydrat, — ſulfurid 469.
Uranium 468.
Urate 316*.
Urea 674*.
Urin 748*. Urinextract 751*.
Urina cocta, cruda 748*.

Varec 46*.
Vegetabiliſches Alkali 406.
Venetianiſche Seife 381*.
Venus 628.
Veränderung organiſcher Körper nach dem Tode 776*.
Veratrin 597*, 622*, deſſen Salze 623*.
Verbähen der Maiſche 840*.
Verbindungen der Körper, einfacher organiſcher 321*.
Verbläſen des Weines 789*.
Verbrennen 170, langſames, raſches 176. Verbrennen der Pflanzen 348*, während des Verbrennens verſchiedenartiger

Körper entwickelte Hitze 351*. Verbrennungstheorie 172.
Verdampfen, freywilliges, langſames 98.
Verdichtung 101.
Verdünſten 31.
Verfälſchung des Eſſigs, 842* des Weines 790*.
Vergolden im Feuer 719. Vergoldung mit Blattgold 720. Glanz-, griechiſche, 720, heiße, kalte 719. Leimvergoldung 720.
Verhältniß ſtöchiometriſches 38.
Verkniſtern. Verkniſterungswaſſer 24*.
Verkohlen 329*. Verkohlung in verſchloſſenen, halbverſchloſſenen 334*, in Meilern, in Oefen 335*, in Werken und zwar in liegenden und ſtehenden 338.
Vermeil 726.
Vermeilon 668.
Verpuffen 31.
Verſilberung mit Blattſilber 692, im Feuer 691, glänzende 693, heiße, kalte 691, matte 693, auf naſſem Wege 691, rauhe 692, auf trocknem Wege 691.
Verſtählung, oberflächige, 622.
Verwandtſchaft 7, chemiſche, disponirende 25, heterogene, homogene 8, miſchende 19, ruhende, thätige, trennende 16. Verwandtſchaft der Zuſammenſetzung 19. Verwandtſchaftsintenſität 16. Verwandtſchaftslehre Berthollet's 26. Verwandtſchaftsſtufe 16. Verwandtſchaftstafel 16.
Verweſung 853*.
Verzinnen 643.
Verzinken 641.
Verwittern 26*.
Veſou 470*.
Vinum generosum.
Viſetholz 584*.
Vitellus 711*.
Vitrum —antimonii 519, —plumbi 556, saturni 556.
Vitrioläther 814*.
Vitriole 55*, blauer — cypriſcher 83*, grüner 80*, weißer 75.
Vitriolöhl, deſtillirtes 218, Nordhauſer, engliſches, ſächſiſches 213.
Vogelbeerſäure 313.
Vogeleyer 711*.
Vogelleim 407*.
Volta'ſche Säule 60. Bedingungen ihrer Wirkſamkeit 68, Wirkſamkeit derſelben 61.
Vordruck 586*.
Vorherd 607.
Vorlauf, Vorſprung 798*.
Vormaß 604.

Wachs. Wachsbutter 401, —firnißöhl 402*, —pflaſter 401*, gelbes, weißes Wachs 403*, puniſches Wachs 402*.
Wachsgefäße 24*.
Wärme; fixirte 92, gebundene 95, latente, relative 92, ſpecifiſche 91, thieriſche 734*. Wärmecapacität 91. — Wärmeleiter, gute, ſchlechte 89. Wärmemeſſer 93. Wärmeſtoff 57, geleiteter 88, ſtrahlender 88. Quellen 106. und Wirkungen desſelben 92.
Wahlverwandtſchaft 19, aneignende 20, einfache 21, mehrfache 22, nothwendige mehrfache, zufällige mehrfache 23, neuerzeugte 20, vorbereitende 20, disponirende 25.
Wolken 147, 327*.
Wallrath. Wallrathöhl 655*.
Wallſtein 607.
Waſcheiſen 611.
Waſſer 103, 143, analytiſche Beweiſe der Zuſammenſetzung 144. Eigenſchaften des reinen Waſſer's 145; reines Waſſer fault und gähret nicht 149. Reinigung durch Deſtillation 161, hartes Waſſrr 158, deſ-

ſen Einfluß auf die Gährung der Maiſche 799*, weiches 158 und mineraliſches Waſſer 159. Vermögen elaſtiſche Flüſſigkeiten zu abſorbiren 151, deſſen Verhalten gegen organiſche Subſtanzen 153, chemiſche Wirkſamkeit des Waſſer's 154. Vorkommen 135. Verunreinigungen: mechaniſche 157, chemiſche 158. Zerlegung des Waſſers 145. Waſſerzerlegungsapparat nach Jacquin 144.
Waſſer aromatiſches — deſtillirtes 409*, mediciniſches 417*. Oxydirtes 162.
Waſſerbley 474.
Waſſerfluß 17*.
Waſſereiſen 594.
Waſſerſtoff 138, deſſen Verbindung mit Arſenik 498, mit Kalium 407, Carbon 285, 407, 248, mit Phosphor 248, mit Tellur 533, mit Wismuth 538. Waſſerſtoffgas 138. Waſſerſtoffſäure 142.
Wau 581*.
Weineſſig 839*.
Weingährung 777*.
Wein fertiger 787*, ſeine Beſtandtheile, ſein Altern, Veredlungsmethode nach Sömmering 788*, ſeine Verfälſchung mit Bleyzucker 789, künſtliche Weine, künſtlich gefärbte Weine 791, ſchäumende oder mouſſirende Weine 793, enthält ſchon gebildeten Alkohol 803*. Weinbereitung 787*. Weinextract 798*. Weingeiſt. Unterſchied von Lutter, Branntwein und Alkohol 805*. Weinlager 787*. Weinprobe Hahnemann'ſche 789*.
Weinſtein 270*, auflöslicher 75*, roher 271, rother raffinirter 272*, tartariſirter 271*, weißer 272*. Weinſteinäther 832*. Weinſteinkryſtalle. Weinſteinraffination. Weinſteinrahm. Weinſteinſäure 307, ihre Salze 269*. Brandige Weinſteinſ. 300. Weinſteinſalz 45.
Weinrebenſchwarz 357*.
Weißgerber 304*.
Weißkupfer 639.
Welter's Bitter 550*, 644.
Werkbley 699.
Wermuthwein 786*.
Weſentliche Oehle 408.
Wienergrün 198*.
Willerſtahl 626.
Windſeite 606.
Wismuth 536, — chlorid 538, — jodid 538, — oxyd 537, — oxydhydrat 57, — phosphorid 539, — ſuboxyd 537, — ſulfurid 538. Wismuthblumen 538. Wismuthbutter 538. Wismuthgewinnung 540. Wismuthglanz 538. Wismuthgraupen 540. Wismuthlegirungen 539. Wismuthweiß 141*,
Wolf 603. Wolfsofen 605.
Wolfram 469, — chlorid 471, — oxyd 470, — phosphorid 471. Wolframmetall 181*. Wolframſäure 470, ihre Salze 181*.
Wolframium 469.
Wolle 693. Wollſeife Chaptal's 693*.
Wootz 626.
Würfelerz 193*.
Würze 795*.
Wunderſalz 58.
Wundwaſſer 841*.

Yttrium 461.
Yttria 461.
Yttererde 461.

Zähigkeit 347.
Zähne 685*, Email, Schmelz derſelben 684
Zaffera oder Zaffer 487.
Zamboniſche Säule 63.
Zeichenkohle 358*.
Zeïn 638*.
Zerſetzen 101.
Zeugdruckerey 583*.

Zibeth 771*.
Ziegenmilch 723*. Ziegenſäure 721*.
Zieger 671*.
Zincum 541.
Zink 541, deſſen Chlorid 544, Fluorid 585. —jodid 544. —kyanid 545. —oxyd 542. —oxydhydrat 543. phosphorid. —ſelenid 545. —ſulfurid. Vorkommen und Darſtellung des Zinkes 545. Zinkblende 544—546. Zinkblumen 542. Zinklegirungen 545. Zinkſtuhl 551. Zinkvitriol 77*.
Zinn 570. —chlorid 573. —jodid 574. —peroxyd 570. —perſulfurid 574. —phosphorid 576. proſulfurid 575. —protoxyd 570. Salze 571. Ausbringen 582. Raffinirung 583. Legirungen des Zinns 577. Zinnaſche 570. Zinnblumen 570. Zinnbutter 575. Zinnerze 581. Zinngraupen 583. Zinnkies 580. Zinncompoſition 223*. Zinnkrätze 570. Zinnperoxyd-Ammoniakſalpeterſ. 133*. Zinnprobe 578, hydroſtatiſche, Gußprobe 579. Zinnſäure 572. Zinnſalz 223*. Zinnſalze 571, 572. Zinnſtein 573.
Zinnober, künſtlicher 668. Zinnoberfabrication 670.
Zirconum 485, 881.
Zirkonerde 458.
Zooniſche Säure 458.
Zoophiten 688*.
Zucker 463*. —grieſiger 464*. —krümlicher 465*, kryſtalliſirbarer 464*, 467*, roher, ſchwarzer 470, unkryſtalliſirbarer 464*. Vorkommen des Zuckers 469*. Zucker allein kann nie in die geiſtige Gährung übergehen 777*. Zuckerbereitung 470*. Zuckereſſig 840*. Zucker aus Leinwand 528*, aus Mehl 470*, aus Stärke 502*. Zuckerraffination 470, Howard's 577*. Zuckerrohr, Zuckerſyrup 467*. Zuckerſäure 304, brandige 316.
Zündkörper 171.
Zündhölzel, oxydirte 147.
Zündmaſchine 141. Zündpulver Berthollet's 147*.
Zuſchläge 369, taube 603.
Zymon 494*.

Die Leſer werden erſucht, folgende die Verſtändlichkeit beeinträchtigende Fehler zu verbeſſern.

a) Im erſten Bande:

Seite 39 Zeile 4 von unten: ſtatt 267 iſt zu leſen 233,8.
— 40 — 6, 7, 11 und 12 von oben: ſtatt 100 l. 200, ſtatt 150 l. 300, ſtatt 50 l. 100.
— 40 — 18 von oben: ſtatt 130 l. 1300.
— 40 — 6 von unten: ſtatt 396 l. 791.
— 47 — 16 von oben: ſtatt *HC* l. H^2C, und Z. 17 von oben: ſtatt HC^2 l. *HC*.
— 68 — 10 von unten: ſtatt Tragapparat l. Trogapparat.
— 85 — 3 von oben: ſtatt den l. das.
— 92 — 4 von oben: iſt hinter Wärmecapacität einzuſchalten »gleicher Gewichte«.
— 203 — 1 von oben: iſt »ſie« auszuſtreichen.
— 229 — 16 von unten: ſtatt Bleyklammern l. Bleykammern.
— 294 — 16 von unten: ſtatt Kalk l. Calcium.
— 307 — 7 von unten: ſtatt 10 Gthle. l. dem 10fachen Gewichte.
— 309 — 11 von oben: ſtatt chlorſ. l. chlorigſ.
— 329 — 4 von oben: ſtatt 10 Loth l. 10 Gewichtstheile.
— 334 — 14 von unten: ſtatt Umrühren l. Abkühlen.
— 378 — 2 von unten: ſtatt freye Säure l. freyer Säuren.
— 434 — 3 von unten: ſtatt das l. die.
— 481 — 7 von unten: ſtatt etwa l. etwas, und Z. 6 von unten: ſtatt denn l. dann.
— 484 — 1 von unten: iſt nach Chromiſ. einzuſchalten »angewendet hat«.
— 497 — 3 von unten: iſt nach Waſſerſtoffgas einzuſchalten »auf trockнem Wege«.
— 533 — 19 von oben: ſtatt 28 l. 38.
— 544 — 3 von unten: ſtatt *IO* l. *S*.
— 548 — 8 von oben: ſtatt der l. das, Z. 11 von oben: ſtatt er l. es.
— 556 ſoll es ſtatt *Pl* immer *Pb* heißen.
— 571 Zeile 5 von oben: ſtatt 5,05 l. 0,55.
— 580 — 4 von unten: ſtatt es l. er.
— 606 — 8 von oben: ſtatt Geſtäbe l. Geſtübe.
— 620 — 20 von oben: ſtatt Erden l. Erdenmetallen.
— 645 — 3 von unten: ſtatt Fundo-Moldari l. Fundul-Moldori.
— 651 — 14 von oben: ſtatt geſättigten l. geſättigter.
— 651 — 14 von unten: ſtatt Oxyde l. Protoxyde und ſpäter zu Metalle.
— 682 — 18 von unten: ſtatt Thieren l. Thiere.
— 721 — 10 von unten: ſtatt 451 l. 541.
— 734 — 12 von oben: ſtatt auflöslich l. unauflöslich.
— 753 — 1 von oben: ſtatt ten l. platten, Z. 4 von oben: vergemengt l. vermengt.

b) Im zweyten Bande:

Seite 8 Zeile 16 von oben: ſtatt 32,32 l. 27,33, und ſtatt 56,63 l. 51,64.
— 16 — 3 von oben: ſtatt ab l. her.

Seite 19 Zeile 14 von oben: ſtatt chlorſ. l. chlorigſ.
— 22 — 15 von oben: ſtatt abzuſtellen, l. darzuſtellen.
— 28 — 9 von unten: ſtatt wenigen l. weniger.
— 45 — 5 von oben: ſtatt 267 l. 627.
— 53 — 5 von unten: ſtatt Kali l. kohlenſ. Kali.
— 104 — 7 von oben: ſtatt Eine l. Ein.
— 151 — 11 von oben: ſtatt Bleypulvers l. Bleichpulvers.
— 161 — 17 von oben: ſtatt baſiſch l. ſauer.
— 164 — 10 von oben: ſtatt unorganiſch l. organiſch.
— 178 — 6 von oben: ſtatt auflöſen l. aufblähen, und Z. 7 von oben: ſtatt boras l. borax.
— 197 — 14 von unten: ſtatt Erfinden l. Erfinder.
— 203 — 6 von oben ſauren l. ſaures, und Z. 20 von oben ſoll »nach Außen« wegbleiben.
— 212 — 18 von unten: ſtatt Soole l. Sohle.
— 216 — 4 von unten: ſtatt Schmelz l. Schmutz.
— 223 — 14 von unten: ſtatt Unterlauge l. Unterlage.
— 245 — 9 von oben: ſtatt desoxydirendere l. desoxydirender.
— 271 — 4 von unten: ſtatt zerlegtes l. zerlegten.
— 293 — 5 von oben: ſtatt citronenſ. l. citronenſ.
— 324 — 12 von oben: ſtatt unorganiſch l. organiſch.
— 366 — 4 von oben: Staniol l. Weißblech.
— 370 — 8 von oben: bey Alkohol (0,792) l. Th. v. Sauſſure.
— 467 — 10 von oben: ſtatt 0,13 l. 0,33.
— 641 — 7 von oben: ſtatt procarbonidgas l. percarbonidgas.
— 694 — 6 von unten: ſtatt der l. des.
— 800 — 9 von oben: ſtatt Fig. 7 die Anſicht, Fig. 11, l. Fig. 11 die Anſicht, Fig. 7.

(Gedruckt bey den Edlen von Ghelen'ſchen Erben.)

Staatsbibliothek Bamberg

Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig. 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig 8
Fig: 9.
Fig: 10.
Fig: 11.
Fig: 12.
Fig: 13.
C. Singer del.
A. Benedict sc.

STAATSBIBLIOTHEK
BAMBERG

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Scholz, Benjamin,

Lehrbuch der Chemie in zwey Bänden

Bd.: 2

Wien 1825

Bamberg, Staatsbibliothek -- Ch.o.146(2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11438173-6